Untersuchungen über die Anwendung der Dampfkraft in der Landwirthschaft mit besonderer Berücksichtigung Deutscher Verhältnisse.

Inaugural-Dissertation

der

Hohen philosophischen Facultät

der

Universität Leipzig

behufs Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt

von

Felix Dyhrenfurth.

BRESLAU
Druck von Otto Gutsmann.
1886.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545817_0198

Wer eine Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts schreiben und dabei dasselbe mit einem Wort charakterisiren wollte, der würde wohl kaum einen passenderen Ausdruck dafür finden, als den „Zeitalter des Dampfes". In der That beherrscht der Dampf heut nicht nur das wirthschaftliche, sondern auch das geistige und sittliche Leben unserer Zeit vollständig, obgleich der eigentliche Anfang seiner Herrschaft kaum ein halbes Jahrhundert hinter uns liegt. Es giebt in einem Kulturlande heut keinen Beruf, ja es giebt keinen Menschen, der nicht unter der Einwirkung dieser immensen Kraft stände. Engel gebührt das Verdienst, für Deutschland und namentlich für Preussen die Verbreitung der Dampfkraft zuerst zahlenmässig nachgewiesen und ein klares Bild von ihrem gewaltigen Einfluss entworfen zu haben. Aus seinem Werk[1]) geht hervor, dass die Landwirthschaft in verhältnissmässig geringem Grade an der Benutzung der Dampfkraft betheiligt ist. Denn es entfielen danach in Deutschland am 1. Januar 1879 von den vorhandenen 54,710 feststehenden und beweglichen Dampfmaschinen (ohne Lokomotiven) nur 4247 = 7,7 % auf die Landwirthschaft inklusive Forstwirthschaft, Weinbau und

---

[1]) Das Zeitalter des Dampfes in technisch-statistischer Beleuchtung. 1879.

Gärtnerei, während diese Berufe beinahe die Hälfte der ganzen Bevölkerung beschäftigen.[1])

Es erscheint der Mühe werth, zu untersuchen, worin diese Erscheinung ihren Grund hat und unter welchen Bedingungen die Dampfkraft in der Landwirthschaft am Platze ist. Dabei muss, wie bei allen Massnahmen, welche der Landwirth trifft, das technische und das wirthschaftliche Moment streng von einander geschieden werden; so ist es auch hier nothwendig, zuerst die technischen Verschiedenheiten der Dampfkraft und der thierischen Kraft als Motor festzustellen. Mit der menschlichen Muskelkraft als Motor wird die Dampfmaschine wohl sehr selten in Konkurrenz treten; es kommt allerdings vor, dass Arbeiten, welche bisher von der menschlichen Hand mit unvollkommenen Werkzeugen ausgeführt wurden, nun von einer mit Dampf betriebenen Maschine übernommen werden, dass z. B. an Stelle des Flegels die Dampf-Dreschmaschine tritt. Hier ist aber das charakteristische, dass der Flegel durch die vollkommenere Dreschmaschine ersetzt wird, diese Maschine könnte auch und wird oft genug von Thieren statt mit Dampf in Bewegung gesetzt. Dem Landwirth stehen, wo es sich um solche Kraftsummen handelt, wie sie die Dampfmaschine liefert, immer die thierischen Kräfte zu Gebote. Wir haben es also neben der Dampfkraft nur mit der thierischen Kraft zu thun. Dieselbe unterscheidet sich von der ersteren hauptsächlich durch ihre grosse und leichte Beweglichkeit und durch die Schwierigkeit, grosse Kräftemassen auf einen Punkt zu konzentriren.

Ueber die Beweglichkeit der Thiere braucht hier nichts Näheres gesagt zu werden.

---

[1]) Nach der Berufszählung vom 5. Juni 1882 ernährten sich von Land-, Forstwirthschaft, Jagd etc. 19,223,246 Personen, von Bergbau, Hüttenwesen, Industrie, Bauwesen, Handel und Verkehr 20,584,082 Personen (1 : 1,07).

Die Maschinen dagegen, welche bis jetzt zur Erzeugung der Dampfkraft construirt sind, sind entweder stationär, d. h. unbeweglich, oder Lokomobilen oder Lokomotiven. Die Lokomobilen sind zwar fahrbar, müssen aber durch eine äussere Zugkraft von einem Orte zum andern bewegt werden; die Lokomotiven bewegen sich in Folge der von ihnen selbst erzeugten Kraft; ihre Bewegung auf den Landwegen oder auf dem Acker ist aber wegen ihres grossen Gewichtes und der starken Reibung eine sehr langsame und schwerfällige und sie verbrauchen einen grossen Theil der in ihnen erzeugten Kraft auf die Bewegung.

Als Vorzug der Dampfmaschinen ist zu rühmen, dass sie die Konzentrirung einer beliebig grossen Summe von Kräften auf denselben Punkt ohne Verlust gestatten.

Durch die Vereinigung mehrerer Zugthiere vor einer Last tritt immer ein Verlust ein; denn die Zuglinien der einzelnen Thiere müssen zu einer gemeinschaftlichen vereinigt, also unterbrochen werden. Jemehr Thiere an einem Punkt angespannt werden, desto grösser ist der dabei entstehende Verlust an Kraft. Wuest [1]) will, wenn mehrere Paare bei derselben Arbeit zur Verwendung kommen und wenn die Kraftleistung eines Paares = 100 genommen wird, für das zweite nur 60, für das dritte nur 30, das vierte gar nur 10 in Rechnung ziehen. Perels [2]) giebt ähnliche Zahlen dafür an.

Ferner muss beachtet werden, dass das Thier seine günstigste Zugwirkung ausübt bei dem Fortschreiten in grader Linie und dass die Leistung vermindert wird, wenn dasselbe genöthigt ist, in einer Kreisbahn zu laufen. Letzterer Fall liegt bei der Arbeit am Rundganggöpel vor und zwar ist die Verringerung der Leistung um so grösser, je kleiner der Radius der Laufbahn ist. Perels berechnet die zur Geltung kommende Zugkraft für die verschiedenen Laufbahn-Radien folgender-

[1]) Fortschritte auf dem Gebiet des landw. Maschinenwesens, 1877.
[2]) Handbuch des landw. Maschinenwesens, I. 1880.

massen, wobei er die Wirkung der Zugkraft in gerader Linie = 100 setzt:

Länge des Radius in Meter:	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
Zugkraft:	66	72	75	78	80	82	83

Schliesslich kommt als ein sehr wesentlicher, technischer Unterschied hinzu, dass, während die Erzeugung der thierischen Kraft durch vegetabilisches Futter erreicht wird, zur Erzeugung des Dampfes Brennmaterialien und bedeutende Quantitäten von Wasser nöthig sind; erstere dürften überall in der Landwirthschaft zu beschaffen sein, da es kein Brennmaterial giebt, zu dessen Benutzung nicht eine Dampfmaschine eingerichtet werden kann; so werden z. B. in Amerika, Ungarn, Russland die Lokomobilen auch mit Stroh geheizt. Dagegen ist es nicht immer oder nur mit sehr grosser Mühe möglich, das nöthige Wasser — 1 kg Steinkohle verdampft 5—7 kg Wasser von 0^0 — an den Platz zu schaffen, wo die Dampfmaschine arbeiten soll.

Aus dem Gesagten ergiebt sich im allgemeinen, dass die Benutzung der Dampfkraft in technischer Beziehung dort angezeigt erscheint, wo

1) es gilt, grosse Kräftemassen auf einen Punkt zu vereinigen,
2) die lokomotorische Beweglichkeit des Motors weniger, vielleicht gar nicht in Betracht kommt
3) das nöthige Wasser vorhanden ist.

Wo dagegen die nöthige Kraftmasse von 1 bis 2 Thieren geliefert werden kann oder die leichte Beweglichkeit des Motors von Wichtigkeit ist, da scheint die Anwendung der thierischen Kraft am Platze zu sein.

In wirthschaftlicher Hinsicht springt zuerst als Eigenthümlichkeit der Dampfkraft in die Augen, dass ihre Benutzung eine verhältnissmässig grosse Kapital-Verwendung verlangt. Bei der Beschäftigung menschlicher Arbeitskraft bestehen die Kosten fast ausschliesslich in dem Unterhalt;

wer Thiere hält, besitzt allerdings darin ein Kapital, doch betragen hier die jährlichen Unterhaltungskosten eben so viel, oft mehr, als der Werth der Thiere und die Thiere müssen unterhalten werden, auch wenn sie keine Arbeit leisten. Bei der Dampfmaschine dagegen sind die Betriebskosten gering im Verhältniss zu dem Anlagekapital; sobald sie nicht gebraucht wird, verursacht sie gar keine Kosten. Wer eine Dampfmaschine anschaffen will, muss in der Lage sein, ein verhältnissmässig grosses Kapital festlegen, mit einem Wort kapitalintensiver wirthschaften zu können. Dies giebt uns jetzt schon den Fingerzeig, dass der Platz für die Dampfkraft dort zu suchen ist, wo die Kapital-Intensität angebracht ist. Die andauernde Benutzung der Dampfkraft macht den Landwirth, weil sie ihm gestattet, weniger Menschen zu beschäftigen, den Arbeitern gegenüber unabhängiger und verringert die Gefahr plötzlicher Vertheuerung oder gar Einstellung der Arbeit. In Zeiten von Strikes kann dies von der weittragendsten Bedeutung sein. Earl of Dunmorl, welcher im Jahre 1872, der Blüthezeit der Strikes, in einem offenen Briefe [1]) die Vortheile der Dampfkultur darlegt, hält ihn für so wichtig, dass er ihn in seiner Schrift voranstellt und auf das eingehendste bespricht.

Der Landwirth muss nun, wenn er sich darüber entscheiden will, ob die Benutzung der Dampfkraft wirthschaftliche Vortheile bringt, 1) die beiderseitigen Produktionskosten einer bestimmten Arbeit, 2) die Qualität der geleisteten Arbeit, 3) die sonstigen wirthschaftlichen Vortheile und Nachtheile in Rechnung ziehen. Bei dem Vergleich der Produktionskosten einer bestimmten Leistung ist es nöthig, ein möglichst grosses Quantum derselben zu berücksichtigen. Denn wie überhaupt Durchschnittszahlen immer grösseren Werth gewinnen, je grösser die Zahl der berücksichtigten Fälle ist,

[1]) Offener Brief an einen preuss. Civil-Ingenieur über Cultur und Befruchtung des Bodens, übersetzt von Toepffer, 1872.

so trifft dies ganz besonders bei der Landwirthschaft zu, deren Betrieb durch die Vielseitigkeit der Umstände, unter welchen die Leistung effektuirt werden muss, namentlich durch den grossen Einfluss des so häufig wechselnden Wetters grosse Verschiedenheit zeigt.

Auch die Arbeitsmaschinen dürfen nicht unberücksichtigt bleiben, da dieselben oft für den Dampfmotor eigens angeschafft werden müssen.

Die Produktionskosten für die Arbeit des Dampfmotors setzen sich zusammen aus folgenden 8 Posten:

A. Zinsen des Anlagekapitals. Dieselben lassen sich für das ganze Jahr leicht und sicher feststellen, indem man den landesüblichen Zinsfuss der Anschaffungskosten zu Grunde legte. Die auf den einzelnen Tag resp. die einzelne Arbeit entfallende Summe richtet sich nach der Zahl der Gebrauchstage; diese ist um so grösser, je grösser die Quantität der zu erledigenden Arbeit, je länger die dazu gestattete Frist und je geringer und seltener der etwa nöthig werdende Transport des Motors ist.

Für das Pflügen z. B. ist, wo Frost der Arbeit zeitig Halt gebietet und es nachtheilig ist, im Frühjahr zu pflügen, kaum der 3. Theil des Jahres zu benutzen; die jährlichen Zinsen vertheilen sich also hier nur auf ca. 100 Tage.

Die Arbeit des Dreschens kann dagegen auf einen grossen Theil des Jahres vertheilt werden; hier werden also die Zinsen für den einzelnen Gebrauchstag, vorausgesetzt dass eine genügende Menge von Arbeit zu bewältigen ist, geringer sein.

B. Die jährliche Amortisationsquote und Unterhaltungskosten hängen hauptsächlich von der Häufigkeit des Gebrauchs ab unter Voraussetzung einer sachgemässen Leitung der Maschine; sie sind also für den einzelnen Arbeitstag ziemlich konstant. Wird aber zeitweis von der Maschine zu viel verlangt, so dass mit Ueberdruck gearbeitet werden muss,

so ist die Abnutzung viel stärker; es gilt hier dasselbe, was bei Mensch und Thier schon längst bekannt ist: „1 Stunde Ueberanstrengung schadet mehr als 10 Stunden regulärer Arbeit.“ Perels[1]) macht darauf aufmerksam, dass der Motor, während er unbenutzt steht, durch Rost etc. leicht Schaden leidet; die Amortisationsquote wird also, je anhaltender der Motor benutzt wird, für den einzelnen Tag geringer. Bei Transport leidet der Motor auch leicht Schaden; bei häufiger Veränderung des Standortes wird dieser Posten also höher anzusetzen sein.

C. Zinsen und Amortisationsquote der Arbeitsmaschinen sind nach denselben Grundsätzen, wie die des Motors, zu berechnen.

D. Der Verbrauch von Brennmaterialien hängt sehr von der Geschicklichkeit des Heizers ab und kann durch eine demselben gewährte Ersparniss-Prämie leicht vermindert werden. Hier ist bei der Aufstellung des Kosten-Anschlages der wirkliche durchschnittliche Verbrauch zu Grunde zu legen und gemäss den Anschaffungskosten zu berechnen; namentlich darf man nicht den bei Maschinen-Konkurrenzen festgestellten Verbrauch als Massstab nehmen, weil die dort arbeitenden Heizer in der Regel mit potenzirter Aufmerksamkeit das Ziel der Ersparniss an Brennmaterial im Auge haben.

E. Die Anfuhr von Wasser wird nur dann nennenswerthe Kosten verursachen, wenn der Motor nicht auf dem Wirthschaftshofe arbeitet.

F. Die Kosten für Schmiermaterial, Kitt, Hanf und Putzmaterial sind für den einzelnen Gebrauchstag festzustellen und mit derselben Grösse für jeden einzelnen Tag in Rechnung zu stellen, unabhängig davon, ob die Maschine während eines grossen oder kleinen Theiles des Jahres gebraucht wird.

---

[1]) Die Anwendung der Dampfkraft in der Landwirthschaft. 1872.

G. Der Lohn des Maschinenführers wird immer bedeutend höher sein, als der eines gewöhnlichen landwirthschaftlichen Arbeiters, da dieser Mann Geschicklichkeit und nicht geringe technische Kenntnisse besitzen muss, falls der Motor nicht Schaden leiden soll. Er wird auch während der Zeit, in welcher der Motor nicht benutzt wird, einen entsprechend höheren Lohn, als ein gewöhnlicher Arbeiter verlangen. Für jeden Arbeitstag des Motors muss daher sein Lohn um so höher angesetzt werden, je weniger Tage im Jahr der Motor arbeitet, falls sich nicht zufällig in der übrigen Zeit eine andere Beschäftigung für ihn findet, welche seinen vollen Tagelohn trägt.

H. Der Lohn der übrigen Arbeiter ergiebt sich aus dem ortsüblichen Arbeitslohn.

Will man die Produktionskosten für thierische Arbeit feststellen, so muss man das oben angeführte Moment sehr beachten, dass die Thiere auch während der Zeit, wo sie nicht arbeiten, Unterhaltungsspesen verursachen. Dieser Fall tritt bei der Landwirthschaft sehr leicht ein; denn während in den übrigen Gewerben es im Allgemeinen leicht ist, das Arbeits-Pensum auf das ganze Jahr gleichmässig zu vertheilen, ist der Landwirth durch seine Abhängigkeit von der Natur gezwungen, zu einer gewissen Zeit des Jahres mehr Arbeit zu leisten, also mehr Arbeitskräfte zu verwenden, als er in der übrigen Zeit voll beschäftigen kann. Der Landwirth hat nun die Wahl, am Ende einer Arbeitsperiode die überflüssigen Zugthiere entweder zu verkaufen und bei neuem Bedarf wieder anzukaufen oder sie auch während der Zeit, wo sie nicht beschäftigt sind, zu unterhalten. Beide Methoden bringen Verluste mit sich; welche von beiden kostspieliger ist, muss in jedem einzelnen Falle entschieden werden; massgebend sind hierfür einerseits die Kosten des Unterhaltes pro Tag und die Grösse des Zeitraumes, in welchem sie unbeschäftigt sind, andererseits der Verlust bei dem Verkauf. Letzterer ist abhängig von dem jeweiligen Marktpreis und

der Gewandtheit des Landwirthes in solchen Geschäften und im Allgemeinen bei solchen Thieren, welche nur Arbeit leisten, grösser als bei solchen, welche daneben noch zu Fleisch- oder Milch-Produktion verwendet werden können.

Je grösser nun der Verlust ist durch Nichtbenutzung der Zugthiere, desto theurer stellt sich der einzelne Arbeitstag des Thieres.

Die Unterhaltungskosten setzen sich zusammen aus:

1) Zinsen von den Anschaffungskosten der Thiere.
2) Gefahrsprämie gegen den Verlust der Thiere.
3) Arznei und Kurkosten.
4) Miethe für die Stallutensilien.
5) Miethe für den Stall.
6) Beleuchtung des Stalles.
7) Lohn für Wartung und Pflege.
8) Antheil an den Administrationskosten.
9) Futter.
10) Streu.

Dass der hierfür anzusetzende Werth, soweit die Gegenstände keine leicht verkäuflichen Waaren sind und als solche einen Marktpreis haben, ebenso wie der für den erzeugten Dünger abzurechnende Werth sehr verschieden angenommen werden kann, ist bekannt. Es ist hier nicht der Ort, zu erörtern, nach welcher Methode diese Werthe zu berechnen sind; ich will hier nur erwähnen, dass es selbst vorkommen kann, dass vom Standpunkt des Privatwirthes aus der Dünger gar keinen Werth hat. Dieser Fall tritt ein in Ländern, welche noch fruchtbares, nicht okkupirtes Areal enthalten, wenn in Folge sehr hohen Arbeitslohnes und sehr niedriger Produktenpreise der Transport des Düngers auf den Acker und seine Ausbreitung daselbst mehr Kosten verursachen würde, als der Werth der durch den Dünger mehr erzeugten Produkte beträgt. Volkswirthschaftlich hat auch hier die Ausbreitung des Düngers einen Werth in Rücksicht auf die Zukunft, weil er die fortschreitende Verarmung des Bodens

hindert, welche in Zukunft die auf die Bearbeitung des Bodens verwandte Arbeit immer weniger produktiv machen wird.

Ausser den Kosten für den Unterhalt der Thiere sind bei Berechnung der Produktionskosten für thierische Arbeit in Ansatz zu bringen:

A. Der Lohn der Gespannführer.

B. Miethe und Abnutzung der Geschirre; die Miethe ist für das ganze Jahr die gleiche, mögen sie viel oder wenig benutzt werden; der Betrag für den einzelnen Tag wird daher desto geringer sein, je mehr Tage sie gebraucht werden. Die Abnutzung dagegen richtet sich nach dem wirklichen Gebrauch, ist also für den einzelnen Tag konstant; doch kann nicht geleugnet werden, dass die Geschirre auch ohne gebraucht zu werden, Schaden leiden und dadurch eine Werthsverminderung erfahren.

C. Miethe und Abnutzung der Arbeitsgeräthe und Maschinen; hier gilt ebenfalls das von den Geschirren gesagte. Jedoch muss bei den complizirten Arbeitsmaschinen beachtet werden, dass sie durch die ungleichmässigen Bewegungen der Zugthiere mehr abgenutzt werden, als durch die gleichmässige des Dampfmotors.

Schwieriger als ein Vergleich der Produktionskosten zwischen thierischer Arbeit und der des Dampfmotors ist der der Qualität der geleisteten Arbeit; denn sie kann vom wirthschaftlichen Standpunkt aus nur nach dem Ertrag beurtheilt werden. Dieser aber ist von so vielen und zum Theil gar nicht genau messbaren Faktoren — ich nenne nur Witterung und Beschaffenheit des Bodens — abhängig, dass es ausserordentlich schwer ist, alle anderen auf den Ertrag wirkenden Momente entweder gleich zu machen oder rechnungsmässig festzustellen, so dass sie verglichen werden können. Und doch ist nur dann, wenn die Bedingung „ceteris paribus“ erfüllt ist, eine richtige Vergleichung möglich.

Zu dem Ertrag der Arbeit des Dampfmotors gehört auch der Zinsgewinn, den der Landwirth dadurch erreicht, dass

er bald nach der Ernte zu einer Zeit, wo die Zugthiere anderweitig beschäftigt sind, seine Produkte ausdreschen resp. verkaufsfähig machen kann. Für einen Landwirth, welcher nicht viel Kredit hat, aber viel Kapital nöthig hat, kann dieser Umstand so wichtig sein, dass er manche Mehrkosten der Dampfarbeit aufwiegt. Auch der in der Regel sehr einträgliche Verkauf von Saatgetreide im Herbst wird so ermöglicht.

Nachdem der Landwirth die Produktionskosten und den Ertrag der thierischen und Dampfarbeit berechnet hat, wird er sich, je nachdem die Differenz im Ertrage beider Arten von Arbeit grösser oder kleiner ist, als die Differenz der Produktionskosten, für die eine oder die andere entscheiden. Bezeichnen wir den Ertrag der Dampfarbeit mit E_D, den der thierischen mit E_T und die Kosten mit K_D und K_T, so wird sich der Landwirth, wenn $E_D - E_T$ grösser als $K_D - K_T$, für Dampfarbeit entscheiden; ist $E_D - E_T$ kleiner als $K_D - K_T$, so wird er die thierische Arbeit vorziehen. Sollte $E_D - E_T = K_D - K_T$ sein, ein Fall, welcher gewiss nicht gerade häufig eintreten wird, so werden andere Rücksichten, namentlich auf das Bestehende, auch Neigung, Bequemlichkeit etc. den Ausschlag geben.

Ob diese Differenz hier oder dort grösser sein wird, lässt sich nicht im Allgemeinen, sondern nur in dem einzelnen, konkreten Falle sagen, weil die Faktoren, welche hier die Entscheidung bedingen, sehr zahlreich sind. Weder verbietet die extensivste Wirthschaft unbedingt, noch erfordert die intensivste nothwendig die Verwendung der Dampfkraft. Nur folgende allgemeine Grundsätze lassen sich als das Ergebniss unserer Betrachtung hinstellen.

1) Je mehr in einer Wirthschaft der Faktor Kapital über den Faktor Arbeit, i. e. menschliche Arbeit überwiegt, desto mehr empfiehlt sich der Gebrauch der Dampfkraft.

2) Je mehr sich die nothwendige Arbeit auf kurze Spannen Zeit zusammendrängt, d. h. je länger die beschäftigungslose Zeit ist, desto mehr ist der Dampfmotor am Platz.

Fassen wir nun unter Berücksichtigung dieser allgemeinen, technischen und wirthschaftlichen Grundsätze, die einzelnen landwirthschaftlichen Arbeiten, welche bisher meist mit Thieren ausgeführt wurden, näher ins Auge, so ergiebt sich für unseren Zweck naturgemäss eine Eintheilung in drei grosse Gruppen, nämlich die Arbeiten auf dem Felde, den Transport von Produkten und den Betrieb von Arbeitsmaschinen.

I. Die Arbeiten auf dem Felde.

Hier kommt nur die mechanische Bearbeitung des Bodens und zwar vor der Saat, in Betracht, denn für die anderen Arbeiten, wie Mähen etc. giebt es noch keine brauchbaren Maschinen für Dampfbetrieb. Die Anforderungen, welche hier an den Motor gestellt werden, gestalten sich durch die Einwirkung sehr vieler Faktoren, welche in den einzelnen Wirthschaften oft sehr von einander abweichen, wie physikalische Beschaffenheit des Bodens, Klima, Tiefe der Bearbeitung, Art der zu bauenden Früchte etc, so verschieden, dass die Frage, ob Thier, ob Dampfmaschine, sehr schwer zu entscheiden ist und immer von neuem diskutirt wird. Jede nennenswerthe landwirthschaftliche Deutsche Zeitschrift hat in den letzten Jahren wiederholt diese Frage behandelt und die Urtheile, welche man dort findet, sind ausserordentlich verschieden.

In technischer Beziehung ist besonders zu beachten, dass die für das Geräth, Pflug, oder Grubber, erforderliche Kraft desto grösser sein muss, je tiefer der Boden gelockert oder gewendet werden muss und je schwerer, d. h. je mehr cohärent der Boden ist. Daraus folgt, dass, wie Blomeyer[1])

[1]) Die mechanische Bearbeitung des Bodens. Leipzig 1879.

ausführt, mit der Tiefe der Bearbeitung der Werth der Dampfarbeit in starken Progressionen wächst. Wenn man nur 13—15 cm tief pflügen will, so genügen 2 Pferde oder Ochsen vollkommen zur Leistung der Arbeit; es tritt hierbei ein wesentlicher Kraftverlust nicht ein und auch die Wendung der Furche ist eine vollkommene. Anders bei einer Ackerung von 30 und mehr Centimeter Tiefe in schwerem Boden! Hier genügen 2 Thiere nicht mehr, es müssen deren vier genommen werden; dabei geht ein nicht unbedeutender Theil der Zugkraft, wie oben Seite 5 angeführt, verloren. Oft können wegen allzu grosser Trockenheit oder leichten Frostes die Thiere überhaupt nicht arbeiten, während der Dampfpflug den Widerstand des Bodens noch gut überwindet. Auch bei grosser Feuchtigkeit kann der Dampfpflug länger arbeiten, als Gespanne. Denn der Acker ist in der Tiefe von 30—35 cm, wo die Sohle des Pfluges gewöhnlich geht, viel gleichmässiger feucht als in den oberen Schichten und wirkliche Nässe tritt in dieser Tiefe nur nach langanhaltendem, starkem Regen ein. Auch werden die Thiere durch die Bewegung im erweichten Acker (das „Baden“ oder „Waten“, wie es der Bauer nennt) sehr ermüdet, während der Dampfpflug dadurch wenig gestört wird. Während des Regens muss allerdings der Dampfpflug oft aufhören.

Ausserdem ist die Wendung und namentlich die Lockerung des Bodens, auf welche in schwerem Boden das grösste Gewicht gelegt werden muss, bei dem Dampfpflug eine vollkommere, weil er das Geräth viel schneller bewegt. Blomeyer nimmt für Ochsen bei Tiefarbeit eine mittlere Geschwindigkeit von 0,6 m pro Sekunde an, während der Dampfpflug sein Tempo auf 0,9—1,2—1,5 m steigern kann. Diese Schnelligkeit der Bewegung übt auch bei den seichten Arbeiten, wie Eggen, eine sehr wohlthätige Wirkung aus. Doch wird letzteres praktischer Weise nur dann mit Dampf ausgeführt, wenn die Tiefkultur beendet ist, denn bei der leichten Arbeit des

Eggens wird die grosse Kraft des Dampfmotors nicht voll ausgenutzt.

Wo diese technischen Vorzüge zur Geltung kommen, ist für jeden verständigen Landwirth leicht zu bestimmen. Erst bei der Erörterung der wirthschaftlichen Beziehungen zeigt sich die grosse Schwierigkeit der Entscheidung und die daraus entspringende Differenz der Meinungen. Hierbei muss zuerst die Berechnung der Produktionskosten vorgenommen werden. Dieselben sind natürlich verschieden bei den einzelnen Systemen, dem von Fowler mit 2 Maschinen und den verschiedenen mit 1 Maschine von Fowler, Fisken, Howard, Savage etc. Auf die Beschreibung der einzelnen Systeme kann hier nicht eingegangen werden, dieselbe findet sich in dem schon wiederholt genannten Werk von Blomeyer, sowie in den Handbüchern über landwirthschaftliche Maschinen von Perels, Wüst und anderen. In der periodischen Literatur liegen Kostenberechnungen für deutsche Verhältnisse nur für das Zwei-Maschinensystem vor; aber auch diese weichen zum Theil sehr erheblich von einander ab. Es ist dies auch ganz natürlich, denn die Angaben beruhen meist auf einer kurzen Thätigkeit des Dampfpfluges in einer einzigen Gegend. Oft werden Berichte nur auf Grund der Leistung im ersten Jahre nach der Anschaffung des Dampfpfluges abgefasst. Dies ist aber durchaus nicht massgebend, denn Maschinen pflegen in ganz neuem Zustande mehr zu leisten, als später. Andererseits sind die Schwierigkeiten bei dem Pflügen eines Feldes, wenn es bedeutend tiefer als bisher gepflügt wird, ungewöhnlich grosse durch den Widerstand der noch nie gelockerten tieferen Schicht und das Vorhandensein zahlreicher, grosser Steine. Die Reparaturkosten, ein bei einem so theuren Geräth bedeutender Posten, sind naturgemäss in den späteren Jahren höher. Da die auf Zinsen und Amortisationen entfallende Summe eine sehr grosse ist, kommt es bei Berechnung der Kosten pro Tag oder pro ha sehr darauf an, wie viel Tage im Jahr der Dampfpflug beschäftigt war;

dies ist aber, je nachdem viel oder wenig Regen fällt, der Frost zeitig oder spät eintritt, in manchen Jahren sehr verschieden. Zuverlässige Angaben über die Kosten der Dampfpflugarbeit lassen sich daher nur auf Grund langjähriger Erfahrung geben und auch die so gewonnenen Zahlen lassen sich auf Gegenden mit anderem Boden und anderem Klima nur mit Einschränkungen übertragen.

Wie wenig zuverlässig Berechnungen auf Grund von Ergebnissen einer Pflug-Konkurrenz sind, geht aus einem Vergleich der bei den Pflug-Konkurrenzen in Czakowic, Agard und Banteln gewonnenen Daten mit den weiter unten angeführten, auf langjähriger Erfahrung beruhenden Ergebnissen hervor. In Crakowic bei Prag [1]) stellte sich die Leistung des zweimaschinigen Fowler'schen Dampfpfluges von 14 Pf. Kr. (Pferdekräfte) bei 25—28 cm Tiefe auf 8,68 ha in einem Arbeitstag von 10 Stunden, während in Wirklichkeit auf der Wirthschaft Eidlitz und Dux, wo 4 Fowler'sche Apparate gleichzeitig in Thätigkeit waren, durchschnittlich 2,257 ha 24 cm tief in 10 Stunden wirklicher Arbeit gepflügt wurden.

Bei der im Herbst 1882 in Agard veranstalteten Konkurrenz [2]) pflügte Fowlers 14 Pf. Kr. Apparat des Zwei-Maschinen-Systems auf einem der Arbeit günstigen Boden im Tagewerk von 10 Stunden (nach einer Probe-Arbeit von 1 Stunde 40 Minuten) 9,45 ha 25—30 cm tief. Danach berechnete die Jury die Kosten auf 19,59 Mark pro ha.

In Banteln [3]) bei Hildesheim ergab sich, dass ein Fowler'scher zweimaschiniger Apparat von 14 Pf. Kr. in einer Stunde 0,739 ha, also in 10 Stunden 7,39 ha 35 cm

[1]) Bericht über die internationale Konkurrenz mit Dampf- und Bespannpflügen in Czakowic vom 9. bis 13. September 1879.

[2]) Deutsche landw. Presse, Jahrg. 1883. S. 177.

[3]) Zeitschrift des landw. Centralvereins für die Provinz Sachsen, Jahrg. 1882. S. 48.

tief pflügte; die Kosten wurden von der Kommission auf 24,31 Mark pro ha ermittelt.

Von den zahlreichen Mittheilungen, welche in den letzten 10 Jahren über diesen Gegenstand veröffentlicht worden sind, mögen die folgenden beiden hier Platz finden, weil sie die einzigen sind, welche eingehende Angaben auf Grund langjähriger Erfahrung enthalten.

Auf der Herrschaft Bellye des Erzherzogs Albrecht arbeiteten im Jahre 1880 6 Dampfpflüge, über deren Arbeit sich sehr ausführliche Angaben in dem interessanten Werk finden, welches über diese Herrschaft von dem ungarischen Landes-Agrikultur-Verein herausgegeben ist. Im Jahre 1870 wurde für diese Herrschaft der erste Dampfpflug von Fowler mit 2 Maschinen zu 20 Pf. Kr. bezogen, dem im Jahre 1872 in Folge der günstigen damit erzielten Resultate ein zweiter und 1874 ein dritter ebenso starker folgte. Zugleich wurde im Jahre 1874 ein Apparat mit 2 Maschinen à 14 Pf. Kr. erworben; es zeigte sich aber, dass für die Tiefkultur in dem dortigen Boden diese Maschinen zu schwach waren, d. h. zu wenig und darum theurere Arbeit lieferten, als die stärkeren Maschinen. Daher wurden die beiden anderen Apparate, welche in den Jahren 1877 und 1878 angeschafft wurden, wieder zu je 20 Pf. Kr. gewählt. Ueber die Leistung von 4 Apparaten zu 20 Pf. Kr. und die Kosten der Arbeit giebt die folgende Tabelle Auskunft, wobei zu bemerken ist, dass unter „tief pflügen“ eine Tiefe von 12 Zoll = ca. 31 cm verstanden ist.

Die Arbeiten der Dampfpflüge auf der Herrschaft Bellye.

Jahrgang	Bezeichnung	Tiefackern			
		Lak	Sateristye	Lipovic	Josefeld
1872	Arbeitstage im Jahr	93,5	95,0	—	—
	Leistung pro Tag in Joch	8,2	6,8	—	—
	Kosten pro Joch in Gulden	11,23	11,28	—	—
1873	Arbeitstage im Jahr	62,8	115,0	—	—
	Leistung pro Tag in Joch	9,13	7,27	—	—
	Kosten pro Joch in Gulden	10,59	9,79	—	—
1874	Arbeitstage im Jahr	50,5	82,5	49,0	—
	Leistung pro Tag in Joch	8,96	6,63	7,06	—
	Kosten pro Joch in Gulden	11,07	13,26	7,82[2])	—
1875	Arbeitstage im Jahr	72,5	65,0	64,0	—
	Leistung pro Tag in Joch	8,59	9,80	8,54	—
	Kosten pro Joch in Gulden	10,0	6,53	7,61	—
1876	Arbeitstage im Jahr	63,0	51,25	81,0	—
	Leistung pro Tag in Joch	8,0	9,26	7,77	—
	Kosten pro Joch in Gulden	7,91	7,29	8,11	—
1877	Arbeitstage im Jahr	78,0	58,0	66,0	67,0
	Leistung pro Tag in Joch	9,51	9,73	8,48	6,94
	Kosten pro Joch in Gulden	6,94	8,71	9,73	18,44
1878	Arbeitstage im Jahr	137,0	74,0	67,5	50,0
	Leistung pro Tag in Joch	8,73	8,20	9,66	7,07
	Kosten pro Joch in Gulden	8,82	8,56	6,56	14,01
1879	Arbeitstage im Jahr	119,0	119,0	64,0	61,0
	Leistung pro Tag in Joch	10,23	7,03	10,07	8,50
	Kosten pro Joch in Gulden	8,18	8,29	5,67	10,12
1880	Arbeitstage im Jahr	126,0	134.0	64,0	58,0
	Leistung pro Tag in Joch	11,92	9,05	10,76	9,44
	Kosten pro Joch in Gulden	6,39	7,67	6,74	9,62

Anmerkungen:

1) Erst nach Beginn der Arbeitssaison angekauft.

2) Wurde aus zweiter Hand um 19 000 fl. billiger als die anderen Pflüge angekauft (Preis 21 000 fl.).

Seichtackern				Grubbern		Eggen	Arbeitstage im ganzen Jahre			
Jossefeld	Lak	Saterystye	Lipovic	Lipovic	Jessefeld	Lak	Lak	Sateristye	Lipovic	Jessefeld
—	60,0	25,0	—	—	—	5,5	159	120[1])	—	—
—	11,6	9,1	—	—	—	21,3	—	—	—	—
—	8,13	8,45	—	—	—	3,88	—	—	—	—
—	75,8	67,25	—	—	—	1,8	140,4	182,25	—	—
—	10,68	8,67	—	—	—	19,72	—	—	—	—
—	8,65	8,21	—	—	—	4,67	—	—	—	—
—	57,0	30,5	23,0	—	—	0,5	108	113	72[1])	—
—	12,47	9,24	6,3	—	—	21,5	—	—	—	—
—	7,96	9,51	8,71	—	—	4,61	—	—	—	—
—	68,5	62,0	47,0	18,0	—	—	141	127	129	—
—	11,09	9,07	9,29	13,53	—	—	—	—	—	—
—	7,78	6,76	6,97	4,83	—	—	—	—	—	—
—	55,0	31,25	43,0	9,0	—	—	118	82,5[3])	133,0	—
—	11,42	11,13	8,56	21,0	—	—	—	—	—	—
—	5,37	6,17	7,28	3,12	—	—	—	—	—	—
22,0	101,0	36,0	43,0	14,0	19,0	—	179[4])	94	123	108
11,1	11,48	11,41	10,78	14,28	11,36	—	—	—	—	—
11,52	5,55	7,05	7,67	5,78	11,26	—	—	—	—	—
41,0	—	26,0	23,0	10,5	11,0	—	137[4])	100	101	102
11,98	—	11,18	12,78	18,85	22,15	—	—	—	—	—
8,27	—	6,34	4,98	3,54	4,47	—	—	—	—	—
62,0	48,0	11,0	48,0	14,0	9,0	2,5	169,5[4])	130	126	132
11,47	10,38	7,41	11,02	17,57	25,45	28,0	—	—	—	—
7,50	6,66	7,55	5,31	3,54	3,37	2.91	—	—	—	—
50,0	21,0	35,0	52,0	14,0	10,0	5,0	152[4])	169	130	118
14,12	13,09	10,0	10,38	16,50	24,30	26,0	—	—	—	—
6,42	5,26	6,62	6,05	3,55	3,73	2,38	—	—	—	—

3) Wegen grösserer Reparatur längere Zeit ausser Thätigkeit.

4) Darin sind Arbeitstage des von Lipovic entlehnten Dampfpfluge enthalten.

5) 1 Joch = 0,575 Hectar.

Der Apparat mit Maschinen von 14 Pf. Kr. leistete dagegen folgendes:

Jahrgang.	Tiefackern			Seichtackern		
	Arbeits-Tage	Leistung pro Tag in Joch	Kosten pro Joch in Gulden	Arbeits-Tage	Leistung pro Tag in Joch	Kosten pro Joch in Gulden
1874	116	4,31	10,71	—	—	—
1875	126	5,21	6,68	22	6,20	5,24
1877	108	4,67	14,96	—	—	—
1878	90,5	5,12	13,60	28	5,92	12,07
1880	76	6,35	9,74	60	8,94	6,93
Durchschnitt	—	5,13	11,14	—	7,02	8,08

Während in den ersten Jahren nach Einführung der Dampf-Bodenkultur die durchschnittliche Tagesleistung der Apparate von 20 Pf. Kr. bei dem Tiefpflügen 8 Joch = 4,6 ha betrug, war sie im Jahre 1880 auf 10,29 Joch gleich 5,85 ha gestiegen. Diese Steigerung hat ihren Grund zum Theil in der besseren physikalischen Beschaffenheit, welche der Boden bei dem wiederholten Dampfpflügen hat, zum grossen Theil aber in der grösseren Gewandheit des Personals. Wesentlich hat auch eine bei dem Personal eingeführte Prämie für erhöhte Leistung dazu beigetragen; es wurde nämlich dem Personal der Apparate von 20 Pf. Kr. für jedes Joch, das bis 8 Joch täglich tief gepflügt wurde, 10 Kreuzer gezahlt und für das über 8 Joch hinaus geleistete pro Joch 1 Gulden.

Die Kosten verringerten sich von 12 Gulden bei Einführung auf 7,54 Gulden im Jahr 1880 bei Tiefpflügen. Diese Verminderung der Arbeitskosten beruht zum grossen Theil auf der höheren Leistung, zum Theil aber auch auf der Art der Verrechnung. Es werden nämlich an Zinsen und Amortisation (4 + 6 %) jährlich 10 % des Buchwerthes in Ansatz gebracht; der Buchwerth vermindert sich aber jährlich um

den Betrag der 6prozentigen Amortisation und damit vermindert sich auch die jährlich für Zinsen und Amortisation zu verrechnende Summe. Die jedes Jahr nothwendigen Reparaturen werden in demselben Jahre voll in Ansatz gebracht.

Aus Deutschland giebt v. Nathusius-Sommerschenburg [1]) eine sich auf 7 Jahre erstreckende Uebersicht, welche desswegen von ganz speziellem Interesse ist, weil hier nicht, wie sonst überall ein ziemlich willkürlicher Posten für Amortisation angenommen ist, sondern der Dampfpflug wieder verkauft wurde. Derselbe wurde im Frühjahr 1872 mit zwei Lokomotiven zu 12 Pf. Kr. von Fowler zu nur mitteltiefer Ackerung für 39 000 Mk. gekauft, aber im Jahre 1879, weil inzwischen ca. 2000 Morgen verpachtet und daher keine genügende Beschäftigung mehr für den Pflug war, an Fowler für 11 000 Mk. verkauft. Ueber die Leistung giebt folgende Tabelle Aufschluss, in welcher das Flächenmass 1 Morgen = 0,255 ha ist.

Jahrgang.	Arbeits-Tage	Gepflügt Morgen	Gegrubbert Morgen	Geeggt Morgen	Auf Pflugarbeit reducirt	Durchschnittliche Leistung pro Tag Morgen
1872/73	138	815	1140	2305	2343 1/3	17,40
1873/74	104	744	847	1410	1778 2/3	17,10
1874/75	78	755	467	1040	1432	18,36
1875/76	96	853	609	1891	1889 1/3	19,65
1876/77	103	578	1058	1509	1786 1/3	17,30
1877/78	88	621	707	1112	1463	16,62
Herbst 1878	33	407	82	162	515 2/3	15,62
Summa	640	4798	4910	9429	11208 1/3	17,50

Bei der Reduktion der gesammten Arbeit auf Pflugarbeit nimmt von Nathusius das Verhältniss zwischen Pflügen,

[1]) Zeitschrift des Centralverein für die Provinz Sachsen. Jahrg. 1880. Seite 29.

Grubbern und Eggen wie 2 : 3 : 6 an. Unberücksichtigt blieb die Leistung der Maschinen bei dem Dreschen und bei dem Transport der Rübenwagen vom Acker, weil dieselbe nicht genau festgestellt war. Die verursachten Kosten betrugen:

Preis des Apparates		39 000,— Mk.
Kosten für Transport, Aufstellung, Anlernen der Arbeiter etc.		4 383,60 „
Zinsen von 39 000 Mk. à 5 % 7 Jahre . .		13 650,— „
Löhne incl. Wasseranfuhr		28 133,50 „
Kohlen		21 464,24 „
Oel, Talg etc.		1 296,11 „
Reparaturen		15 314,45 „
Beitrag an den Dampfkessel-Revisions-Verein		288,— „
	Sa.	123 529,90 Mk.
Davon ab Erlös bei dem Verkauf	11 000 Mk.	
Für Lohnpflügen im 1. Jahre .	1 133 „	
		12 133,— „
	Rest	111 396,90 Mk.

Da wie umstehend berechnet, 11 208⅓ Morgen gepflügt worden sind, so hat das Pflügen von 1 Morgen 21—26 cm tief in schwerem, nassem Thonboden 9,938 Mk. gekostet oder pro ha 38,86 Mk.

Aus dieser Berechnung geht hervor, dass man mit einer Abschreibung von 15 % jährlich für Reparaturen und Amortisation der Wahrheit ziemlich nahe kommt. Es betrugen nämlich die Reparaturen in 7 Jahren 15 314,45 Mk. oder jährlich 2187,78 Mk. = 5,35 % des Anlagekapitals. Die Differenz zwischen Ankaufs- und Verkaufspreis, welche die Amortisation ausdrückt, beträgt 28 000 Mk. oder pro Jahr 4000 Mk. = 10,25 % der ursprünglichen Summe. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass bei dem Verkauf einer alten Maschine ein geringerer Preis erzielt wird, als der Werth für den Landwirth beträgt, welcher sie weiter

benutzt; man kann also im Allgemeinen die Amortisation niedriger als 10 % annehmen.

Auf diesem Gute wurde, wie schon bemerkt, der Dampfpflug nur zu mitteltiefer Arbeit verwendet; dagegen wurde er auf einem mit mehreren Zuckerfabriken verbundenen Güter-Komplex im Reg.-Bez. Breslau, dessen Büchern die folgenden Notizen[1]) entnommen sind, zur eigentlichen Tiefkultur gebraucht. Für diesen Güter-Komplex, welcher meist einen tiefgründigen humusreichen, ziemlich schweren Lehmboden hat, wurde im Jahre 1872 ein Fowler'scher Apparat mit 2 Maschinen zu 14 Pf. Kr. angeschafft, welcher nebst Zubehör 47 850 Mk. kostete. Da auf diesen Wirthschaften ein starker Zuckerrübenbau getrieben wird, so fiel dem Pflug, namentlich vor Anschaffung eines zweiten Takels, die Aufgabe zu, nichts anderes als Acker zu Rüben mindestens 35 cm tief zu pflügen; es wurde damit unmittelbar nach Abräumung der Halmfrucht begonnen und ununterbrochen bis zu dem Eintritt des starken Frostes fortgefahren, sofern nicht durch Zerbrechen von Maschinentheilen resp. Zerreissen des Seiles oder durch zu grosse Nässe eine unfreiwillige Unterbrechung stattfinden musste. Der letztere Fall trat allerdings verhältnissmässig oft ein, denn nach starken Regengüssen, welche namentlich im Oktober ziemlich häufig sind, klebt der dortige Boden so, dass das Wenden nur ungenügend erfolgt und sich auch viel Boden um das Seil hüllt und dasselbe zu schwer macht. Eine volle Ausnutzung konnte durch den öfteren Wechsel des Arbeitsfeldes nicht stattfinden, weil der Pflug gewöhnlich auf 5—6, in einem Jahre sogar auf 8 Gütern arbeiten musste, welche nicht unmittelbar an einander grenzen. Ueber die Leistungen und die verursachten Kosten liegen, Dank einer sorgfältigen Buchführung, genaue Aufzeichnungen vor. Zu der Kostenberechnung muss be-

[1]) Verfasser verdankt dieselben der Güte des Generaldirektors jener Güter, welcher nicht genannt zu sein wünscht.

merkt werden, dass auf diesen Gütern, weil jedes Gut eine selbstständige Rechnung hat, die Einrichtung getroffen ist, dass für jeden Tag, an welchem der Dampfpflug wirklich arbeitet, 75 Mk. auf Zinsen, Reparatur und Amortisation in Ansatz gebracht wurden. Bei Berechnung dieser Summe war nach 10 Jahren der Dampfpflug beinahe völlig amortisirt, so dass seitdem nur 30 Mk. pro effektiven Arbeitstag zur Deckung der Reparaturkosten etc. berechnet werden. Die zum Transport des Wassers und der Kohle nöthigen Pferdegespanne sind mit 6 Mk. pro Tag für 2 Pferde angesetzt, ein Betrag, welchen man, obwohl er niedrig erscheint, als angemessen annehmen muss, da auch über die Kosten der Pferdehaltung genau Buch geführt wird. Für die Maschinisten ist nur der Lohn für die Zeit, welche sie bei dem Dampfpflug zugebracht haben, berechnet, da sie während der übrigen Zeit in der grossen Reparatur-Werkstatt der Herrschaft ausreichende Beschäftigung fanden. Der Pflug leistete:

Jahr	Pflügen			Grubbern			Eggen		
	Stunden	Hektar	Kosten pro Hektar	Stunden	Hektar	Kosten pro Hektar	Stunden	Hektar	Kosten pro Hektar
			Mk.			Mk.			Mk.
1873	1024	312,4	42,10	—	—	—	—	—	—
1874	1134,5	330,9	41,10	—	—	—	—	—	—
1875	836,75	267	34,59	—	—	—	57	50,4	15,36
1876	736	247	34,85	—	—	—	68,75	52,7	17,73
1877	765,75	248,7	34,80	21	12	21,85	20	19,8	13,35
1878	904	253,2	38,83	40	11,5	40,70	—	—	—
1879	779	241,8	39,02	18,5	7,7	34,02	27,5	21,7	20,67
1880	745	240,2	41,97	80	60,4	22,07	—	—	—
1881	594,5	206,0	34,83	136	78,4	25,70	47	34,4	20,70
1882	673	228,7	37,20	146	96,4	19,85	—	—	—
1883	723	265,7	25,45	113	75,8	15,77	—	—	—
1884	830	308,7	24,65	—	—	—	—	—	—

Die durchschnittliche Leistung betrug pro Stunde bei dem Pflügen 0,324 ha, bei dem Eggen, welches immer zu 2 Strichen ausgeführt wurde, 0,813 ha. Bei dem Grubbern sind die Leistungen zu verschieden, um einen richtigen Durchschnitt ziehen zu lassen. Diese auffallende Verschiedenheit lässt sich nur dadurch erklären, dass nicht immer gleich tief gegrubbert wurde. Zieht man für die Berechnung der Kosten den Durchschnitt aus den ersten 10 Jahren, weil bis 1882 die hohe Amortisationsquote in Ansatz kam, so ergiebt sich ein Preis pro ha für Pflügen von 37,92 Mk., für Eggen von 17,56 Mk. Nimmt man als tägliche Quote zur Amortisation, Verzinsung und Reparatur nicht 75 Mk., sondern nur 60 Mk. an, was nach den hiesigen Erfahrungen als genügend angesehen werden muss, so ermässigt sich der Preis für das Pflügen pro ha auf 33,61 Mk.

Beinahe dieselbe durchschnittliche Leistung im Pflügen, wie dieser Pflug, hat auch der zweite Pflug aufzuweisen, welcher gebraucht mit 2 Maschinen von 12 Pf. Kr. im Frühjahr 1879 angekauft wurde. Derselbe leistete:

Jahr	Pflügen			Grubbern			Eggen		
	Stunden	Hektar	Kosten pro Hektar	Stunden	Hektar	Kosten pro Hektar	Stunden	Hektar	Kosten pro Hektar
			Mk.			Mk.			Mk.
1879	685	228,9	37,75	—	—	—	—	—	—
1880	673	235,7	37,61	—	—	—	—	—	—
1881	672,5	215,9	39,45	—	—	—	—	—	—
1882	778	287,7	35,23	—	—	—	—	—	—
1883	611,5	233,1	26,09	48	36,9	11,65	—	—	—
1884	736	230,6	28,87	—	—	—	3	3,6	18,54
1885	593	190,5	30,20	128	71	19,36	—	—	—

Die durchschnittliche Leistung bei dem Pflügen beträgt pro Stunde 0,341 ha. Bei der Berechnung der Kosten ist

auch hier bis 1882 incl. eine Summe von 75 Mk., von da ab 30 Mk. täglich auf Amortisation etc. angesetzt.

In derselben Gegend und unter ähnlichen Bodenverhältnissen — auf dem Rittergut Wiltschau Kreis Breslau — arbeitet seit September 1881 ein Dampfpflug des Einmaschinen-System Savage von 12 Pf. Kr., über welchen ich folgende Mittheilungen erhielt. Derselbe hat im Durchschnitt von 5 Jahren bei einer Arbeitszeit von ca. 100 Tagen im Herbst und 20 Tagen im Frühjahr jährlich ca. 1200 Morgen gepflügt und zwar in 36 Tagen ca. 300 Morgen 35 cm tief (also täglich incl. Aufstellens etc. $8^1/_3$ Morgen) und in 70 Tagen ca. 900 Morgen 21—26 cm tief (also täglich incl. Aufstellen ca. 13 Morgen). Während der übrigen Zeit wird er zum Grubbern und Eggen benutzt und leistet bei dem Grubbern auf ca. 40 cm Tiefe 12—15 Morgen täglich; bei seichterem Grubbern wurde die Egge an den Grubber angehängt. Der Anschaffungspreis beträgt incl. Spesen bei dem Anlernen der eigenen Arbeiter etc. 27 420 Mk. Die Kosten für Reparaturen betrugen in 5 Jahren 3250 Mk.; ausserdem musste im Herbst 1884 ein neues Seil auf das eine Rad und im Frühjahr 1886 ein eben solches auf das andere Rad, jedes für 1400 Mk., angeschafft werden. Danach berechnen sich die Kosten pro Arbeitstag folgendermassen:

14 Ctr. Kohlen à 60 Pf.	8	Mk.	40 Pf.
Lohn des Maschinisten und der Arbeiter . .	5	„	— „
1 Gespann zum Wasserfahren	7	„	— „
Oel, Talg etc.	3	„	— „
Zinsen von 27 250 Mk. à 5 % = 1362,50 Mk.			
Amortisation von 27 250 Mk.			
à 10% . . . . . = 2725,— Mk.			
Reparaturen . . . . . 650,— „			
Auf 120 Tage Sa. 4737,50 Mk. od. tägl. 39	„	47	„
Sa. . .	61	Mk.	87 Pf.

Also kostet 1 ha tief pflügen ca. 30 Mk.

„ „ „ seicht „ ca. 20 „

Hierbei ist die Erneuerung des Seiles nicht besonders in Rechnung gezogen, weil dies bei der hoch bemessenen Amortisation unnöthig erschien.

Ueber Abnutzung des Seiles und Reparaturen bei diesem System erhielt ich ganz ähnliche Mittheilungen durch die Güte des Herrn von Nathusius auf Hundisburg und des Herrn Direktor Gebauer. Auf der von letzterem geleiteten gräfl. Schaffgotsch'schen Herrschaft Koppitz in Schlesien arbeitet ein Pflug von Savage zu 12 Pf. Kr. seit dem Herbst 1880 zu voller Zufriedenheit und hat von der Getreide-Ernte bis zum Eintritt des Frostes gepflügt

im	Jahr	1880	771 Morgen
„	„	1881	967 „
„	„	1882	888 „
„	„	1883	988 „
„	„	1884	890 „
„	„	1885	1003 „
		Sa.	5507 Morgen

und zwar theils 35 cm tief, theils 28 cm tief.

Ueber die anderen Systeme mit einer Maschine habe ich eben so wenig, wie über das hier erwähnte, in der Literatur Nachrichten gefunden, welche sich auf mehrjährige Erfahrung stützen.

Vergleicht man mit den hier für den Dampfpflug angeführten Zahlen die von Blomeyer[1]) für Tiefkultur mit Ochsen berechneten Kosten von 34 Mk. pro ha, welche auch den jetzigen Verhältnissen noch entsprechen dürften, so kann man sagen, dass bei Tiefkultur die Arbeit mit dem Dampfpflug in Deutschland keine höheren Kosten zu verursachen braucht, als die Gespannarbeit. Es lässt sich aber nicht leugnen, dass, wenn schlechte Leute den Dampfpflug führen oder derselbe nicht genügend ausgenutzt werden kann, die

[1]) a. a. O. S. 190.

Kosten viel höher sein können. Einen tüchtigen Maschinisten zu bekommen, ist für den Landwirth nicht leicht; denn der tüchtige Maschinist geht gern dahin, wo er das ganze Jahr hindurch eine seinen Kenntnissen entsprechende Thätigkeit findet und diese können ihm nur wenige Landwirthe bieten. Unter einer genügenden Ausnutzung des Dampfpfluges ist zu verstehen, dass er eine entsprechend lange Zeit mit Tiefkultur beschäftigt ist. Denn die seichte Bearbeitung kostet, in Deutschland wenigstens, mit Gespannen weniger als mit Dampf. Auf 20—22 cm Tiefe leisten 2 Ochsen ganz leicht dasselbe wie bei 35 cm Tiefe 4 Ochsen; die Kosten betragen also für den ha bei 22 cm Tiefe nur 17—18 Mk., während der Dampfpflug bei dieser Tiefe höchtens eine Steigerung seiner Arbeitsleistung um 50 % gegenüber einer Tiefe von 35 cm aufweisen dürfte. Auch kann die Ausführung der Reparaturen viel Schwierigkeiten und erhöhte Kosten machen, wenn sich keine leistungsfähige Maschinenfabrik in der Nähe befindet. Dies ist bei der Wahl des Systems nicht ausser Acht zu lassen; denn wenn man einen Ersatztheil z. B. aus England beziehen muss, so stört dies viel mehr, wie wenn man ihn jeder Zeit in der nächsten grossen Stadt erhalten kann.

Mit Recht aber wird von allen Seiten betont, dass die Produktionskosten allein bei dieser Frage nicht entscheidend sind, sondern dass auch die Qualität der Arbeit und die sonstigen wirthschaftlichen Vortheile und Nachtheile, welche die Dampfkultur bietet, genügend gewürdigt werden müssen. Die bessere Qualität der Arbeit durch eine Steigerung des Ertrages nachzuweisen, ist sehr schwer. Bei den meisten Angaben, welche sich darüber in der Literatur finden, wird der Fehler gemacht, für die Dampfkultur zu vindiziren, was der Tiefkultur zukommt. Hier handelt es sich aber nicht darum, die Vortheile der Tiefkultur überhaupt zu entscheiden, denn man kann, da man heut nicht mehr auf das in der eigenen Wirthschaft erzeugte Futter beschränkt ist, beliebig viel Ochsen halten und so mit Hilfe unserer vorzüglichen

Ackergeräthe Tiefkultur auch ohne Dampfkraft treiben. Da aber umgekehrt der Dampfpflug in Deutschland, wie oben auseinandergesetzt wurde, nur dort am Platz ist, wo Tiefkultur getrieben wird, so erscheint es angezeigt, hier näher auf die Frage einzugehen, ob und wann der Landwirth seinen Acker tief kultiviren, d. h. eine Ackerkrume schaffen soll, welche über das gewöhnliche Mass von 22—24 cm Tiefe hinausgeht. Eine solche tiefe Ackerkrume ist für das Pflanzenwachsthum entschieden vortheilhaft; die Pflanzen, auch die sogenannten Flachwurzler, können ihr Wurzelgeflecht besser entwickeln und ausbreiten und sind gegen die extreme Trockenheit und Nässe viel mehr geschützt. Denn die übermässige Feuchtigkeit findet in der tiefen Ackerkrume leichter Abzug, bei Trockenheit versorgt die capillare Hebung aus tieferen Schichten die Pflanzen mit Wasser. So wird ihre Vegetation mehr vor Störung bewahrt, die Ernten und der Gewinn an Wurzelrückständen werden reicher und sicherer. Auch hat der Landwirth auf tief kultivirten Aeckern eine viel freiere Bewegung in der Auswahl der Pflanzen und in der mechanischen Bearbeitung des Bodens; Wurzelunkräuter, wie Quecken, kann er hier leicht vertilgen. Um aber alle diese Vortheile zu geniessen, sind auch bedeutende Opfer an Arbeit und Kapital nöthig. Durch ein blosses einmaliges oder zweimaliges Pflügen zu bedeutender Tiefe wird ein Acker noch nicht zu einem tief „kultivirten“; dazu gehört, dass er gewöhnlich, wenigstens oft tief bearbeitet wird und überall eine gut physikalische und chemische Beschaffenheit hat. Namentlich muss die ganze tiefe Ackerkrume reichlich mit Dünger versehen sein; wer die Ackerkrume vertieft, ohne ihr zugleich reichlicher als bisher Nährstoffe zuzuführen, schadet mehr, als er nützt. Die Pflanzenwurzeln besitzen nicht das instinktive Vermögen, der Nahrung im Boden nachzugehen, sondern sie wollen überall im Vollen schwelgen. Wird die Ackerkrume vertieft, ohne die Düngung zu vermehren, so wird natürlich die

Konzentration des Bodens an Nährstoffen eine geringere, da dieselbe Nährstoffmenge auf eine grössere Menge Boden vertheilt wird. Kommt nun die Pflanzenwurzel an eine nährstoffarme Stelle, so stockt ihr Wachsthum und es können darunter liegende Bodenschätze nutzlos liegen bleiben. Wer also nicht in der Lage ist, den durch die erschwerte Bearbeitung des Bodens und die vermehrte Düngung nöthigen Kapitalaufwand zu machen, sei es weil ihm das Kapital fehlt, sei es weil der niedrige Werth des Produktes den Wiederersatz der Ausgaben nicht verspricht, der lasse lieber ab von der Tiefkultur! Ebenso falsch ist es, einen Acker zu vertiefen, wenn der Untergrund nicht dazu geeignet ist. Wenn z. B. unter einem feuchten Sand von 20 cm Tiefe eine Lettenschicht lagert, würde das Durchbrechen dieser Lettenschicht dem Sande die Feuchtigkeit entziehen und ihn steril machen. Wer dagegen hochwerthige, namentlich tiefwurzelnde Pflanzen und unter diesen besonders Rüben, Cichorien baut, wer glaubt, kapitalintensiver wirthschaften zu sollen, der wird sich zur Tiefkultur entschliessen.

Will sich der Landwirth nun entscheiden, ob er die Tiefkultur mit Dampf oder Thieren ausführen soll, so muss er auch die verschiedene Qualität der Arbeit berücksichtigen. Dieselbe lässt sich, wie schon hervorgehoben wurde, aus dem Ertrag sehr schwer nachweisen.

Als beweiskräftig für den Vorzug der Dampfkultur können solche Angaben nicht angesehen werden, wie sie in dem Buch über die Herrschaft Bellye auf Seite 146 und 147 gemacht werden. Dort werden die Erträge eines ganzen Oekonomie-Distriktes während einer neunjährigen Periode vor Einführung des Dampfpfluges und einer eben so langen Periode nach Einführung desselben einander gegenübergestellt. Der erhebliche Mehrertrag, welcher sich hierbei für die 2. Periode herausstellt, kann aber durchaus nicht der Dampfkultur allein zu gute geschrieben werden. Denn in jeder gut geleiteten Wirthschaft, namentlich wenn sie intensiv be-

trieben wird — beides trifft in Bellye durchaus zu — hat die Ertragsfähigkeit des Bodens dauernd die Tendenz zu steigen.

Wenn man die Bearbeitung des Ackers durch den Dampfmotor mit der durch Thiere ausgeführten vergleichen will, so muss man dazu 2 möglichst nahe bei einander gelegene Grundstücke auswählen, welche bisher bei gleicher Behandlung durch eine Reihe von Jahren gleiche Erträge gegeben haben, deren Produktionsfähigkeit also als gleich angesehen werden kann. Von diesen Grundstücken muss nun mehrere Jahre hindurch das eine mit dem Dampfmotor, das andere mit Gespannen bearbeitet werden, in allen übrigen Beziehungen, namentlich in Düngung, Zeit der Bearbeitung, Saatgut etc. müssen sie völlig gleichmässig behandelt werden. Nur so wird man ein massgebendes Bild von der Wirkung der einen und der anderen Bearbeitungs-Methode erhalten. Auch solche vergleichende Anbauversuche sind auf der Herrschaft Bellye[1]) angestellt worden und die Resultate derselben in folgender Tabelle niedergelegt, welche sehr zu Gunsten der Dampfkultur spricht.

Jahr	Fruchtgattung.	Bearbeitet mit		Mehrertrag per Joch bei Dampfkultur
		Thieren	Dampf	
		Durchschnittliche Ernte pro Joch		
		in Metzen		
1872	Mais, Kolben	65	81,1	16,1
1873	do.	54	62,7	8,7
1873	do.	51,8	54,7	2,9
1874	do.	54	67	13
		in Wiener-Centner		
1872	Rüben zu Futter	520	610	90
1873	do.	270	355	85

[1]) a. a. O. S. 121.

Wenn es auch nicht im Allgemeinen möglich ist, wie in diesem letzten Falle, den Nutzen der Dampfkultur zahlenmässig nachzuweisen, so ist es doch zweifellos, dass sie grosse Vortheile bietet. Die Lockerung des Bodens ist in Folge der energischen, schnellen Bewegung des Dampfpfluges eine viel vollkommenere, als bei der Arbeit mit Zugthieren. Auch werden die zahllosen Fusstritte vermieden, welche die Zugthiere auf dem Acker machen; Porels[1]) nimmt für 4 Ochsen 36 Tritte pro qm an. Allerdings werden die Anwände durch die Maschinen, Wasserfuhren etc. bisweilen in einen sehr schlechten Zustand versetzt, doch wird dieser Schaden durch gutes Durchfrieren des Bodens, wenn derselbe vorher gepflügt worden ist, wieder leidlich ausgeglichen. Nicht hoch genug zu schätzen ist die Sicherheit, zu rechter Zeit mit dem Pflügen fertig zu werden, diese bietet der Dampfpflug in hohem Grade. Denn derselbe wird, wie schon betont, durch Trockenheit und Nässe viel weniger in der Arbeit gestört, als Thiere. Es war z. B. im Herbst 1884 auf der erwähnten Herrschaft im Regierungs-Bezirk Breslau mehrere Wochen hindurch wegen allzugrosser Trockenheit überhaupt nicht möglich, mit Gespannen tief zu pflügen. Der Dampfpflug dagegen hat beinahe ebensoviel geleistet, als in anderen Jahren.

Zu diesem Punkt macht Boysen[2]) mit Recht auf die Gefahr der Einschleppung von ansteckenden Krankheiten, namentlich der Lungenseuche, aufmerksam, welcher man sich durch den Ankauf zahlreicher Ochsen zur Bewältigung der Arbeit im Herbst aussetzt. Vor längerer Unterbrechung durch grosse Reparaturen muss man sich durch eine genaue Revision, resp. Ersatz schadhafter Theile vor Beginn der Campagne schützen; die Mittheilung aus Bellye, wo in

[1]) In Krafft's Landwirthschafts-Lexikon unter „Dampfpflug".
[2]) Fühling's Zeitschrift, Jahrgang 1881 S. 687.

38 Campagnen[1]) nur einmal ein Pflug längere Zeit wegen Reparaturen stehen musste, beweisen, dass dies möglich ist. Fassen wir alles über den Dampfpflug gesagte zusammen, so kann man sagen, dass da, wo viel Tiefkultur getrieben wird, wo die gegebene Arbeitsperiode eine kurze ist oder wo die Haltung von Zugthieren mit Nachtheilen verbunden ist, sich die Anwendung des Dampfpfluges empfiehlt. Ob dann eine Entleihung desselben oder der Ankauf angebracht ist, müssen in jedem einzelnen Falle die wirthschaftlichen Verhältnisse, namentlich die Grösse des Areals und der Kapitalreichthum des Landwirthes entscheiden. Die volle Sicherheit des Betriebes wird allerdings erst durch den eigenthümlichen Besitz eines Dampfpfluges erreicht.

II. Der Transport von Waaren.

Dieser wird, selbst wenn unsere Landwege bedeutend besser werden sollten, als sie jetzt noch in Ostdeutschland meist sind, den Zugthieren allein vorbehalten bleiben, namentlich da der Landwirth wegen der kurzen Entfernungen, welche bei einem Transport im Allgemeinen zurückzulegen sind, und wegen der leichten Theilbarkeit seiner Produkte keine Veranlassung hat, eine grössere Last auf einmal fortzuschaffen, als 2—4 Thiere ziehen können. Die Feldeisenbahnen, welche in den letzten Jahren sehr vervollkommnet worden sind und in der deutschen Landwirthschaft Eingang zu finden beginnen, vermehren die Leistungsfähigkeit der Thiere ganz bedeutend, so dass sich auch gar kein Bedürfniss nach Lokomotiven herausstellen dürfte.

Sollte sich in einer Wirthschaft der Transport von Waaren zwischen zwei bestimmten Plätzen häufig wieder-

[1]) Wenn in einem Jahrgang 3 Pflüge arbeiten, so sind 3 Campagnen gerechnet, u. s. w.

holen, so lässt sich derselbe allerdings sehr vortheilhaft durch Dampfkraft, welche eine Drahtseilbahn treibt, bewerkstelligen. Sollen z. B. in eine Brennerei täglich die Kartoffeln aus einem entfernten Keller oder Miete herangeschafft werden, so kann dies mittelst einer Drahtseilbahn, welche von der für die Brennerei schon vorhandenen Dampfmaschine aus getrieben wird, sehr billig geschehen. Ein derartiger Fall dürfte aber in dem eigentlichen Landwirthschaftsbetrieb selten eintreten.

III. Der Betrieb von Arbeitsmaschinen.

Bei dem Betrieb stationärer oder lokomobiler Arbeitsmaschinen, welche zur Behandlung der Produkte bestimmt sind, ist der grösste Fehler des Dampfmotors, seine ungenügende Beweglichkeit, einflusslos. Auch das zweite zeitweilige Hinderniss seiner Anwendnng, der starke Verbrauch von Wasser, wird hier nur selten stören, da diese Arbeitsmaschinen meist im Wirthschaftshof aufgestellt sind, in welchem sich in der Regel genügende Mengen von Wasser leicht werden durch Leitungen heranschaffen lassen. Andererseits kommen gerade bei dem Betrieb von Maschinen die Nachtheile der Verwendung thierischer Kräfte besonders zur Geltung: denn solche Maschinen verlangen oft mehr als 1—2 Zugthiere, wobei ein erheblicher Verlust an der Wirkung der thierischen Kraft eintritt. Dieser wird verstärkt dadurch, dass die Thiere am Göpel im Rundgang arbeiten müssen. Die Grösse des Verlustes wird aus folgender Tabelle ersichtlich, welcher die von Perels angegebenen, oben erwähnten Zahlen zu Grunde gelegt sind. Wenn ein Pferd bei dem Zug auf der Landstrasse 0,60 Pf.-Kr. leistet, entwickelt es am Göpel $0{,}60 \times 0{,}75 = 0{,}45$ Pf.-Kr. und dem entsprechend leistet ein Thier bei Vereinigung mehrerer Thiere am Göpel folgendes:

Zahl der Thiere	Leistung eines Thieres in	
	Verhältnisszahlen	Pferdekräfte
1	100	0,45
2	98	0,44
3	87	0,39
4	80	0,36
5	73	0,32
6	67	0,30

Dazu kommt noch der wichtige Umstand, dass die Abnutzung aller Arbeitsmaschinen durch eine möglichst gleichmässige Wirkung der treibenden Kraft bedeutend verringert wird. Diese Gleichmässigkeit kann aber bei der willenlosen Dampfmaschine viel vollkommener erreicht werden, als bei der Benutzung von Thieren.

Man kann sagen, dass in technischer Beziehung bei dem Betriebe stationärer Arbeitsmaschinen die Dampfkraft der thierischen vorzuziehen ist; in der That giebt es auch eine Menge von Arbeitsmaschinen, welche mit Dampf betrieben werden. Perels[1]) führt als solche an:

Die Pumpen, Dreschmaschinen, Mahl- und Schrotmühlen, die Futterbereitungsmaschinen, wie Häckselmaschinen, Haferquetschen, Rübenschneider, Oelkuchenbrecher, die Milchcentrifugen, die Sägemaschinen, Knochenmühlen, die Flachs- und Hanfbrechmaschinen, die Ziegelpressen, Torfpressen, gewiss eine stattliche Zahl von Maschinen! Ausserdem ist noch die Möglichkeit gegeben, die abgehenden, resp. überflüssigen Dämpfe des Motors, welche ihren Dienst als Krafterzeuger schon geleistet haben, zum Kochen oder Dämpfen von Viehfutter zu verwenden.

Die wirthschaftlichen Beziehungen, welche hierbei in Frage kommen, lassen sich leicht entscheiden. Quantität

[1]) Die Anwendung der Dampfkraft in der Landw., 1872.

und Qualität der von dem Motor geleisteten Arbeit lässt sich durch Beobachtung der betriebenen Maschinen leicht feststellen. Die auf den einzelnen Tag entfallende Arbeitsquote kann man, da die gesammte Jahresarbeit in jedem Jahr ziemlich gleich ist und man von der Witterung dabei wenig abhängig ist, ohne Mühe vorher bestimmen. Hat man so berechnet, wie viel Pferdekräfte täglich zu dem Betrieb der Maschinen nöthig sind und auch die Produktionskosten einer Pferdekraft durch Thiere und Dampf festgestellt, so lässt sich sofort mit mathematischer Sicherheit bestimmen, ob der Dampfmotor oder das Thier hier am Platze ist. Wenn 0,45 Pf.-Kr. durch Thiere erzeugt, a kostet, durch Dampf erzeugt $x\ a$, wobei x ein unechter Bruch ist, so ergiebt sich folgendes Verhältniss:

Zahl der Thiere am Göpel	Grösse der Leistung in Pferdekräften	Kosten der Produktion	
		durch Thiere	durch Dampf
1	0,45	a	x a
2	2 × 0,45 × 0,98	2a	2 x a × 0,98
3	3 × 0,45 × 0,87	3a	3 x a × 0,87
4	4 × 0,45 × 0,80	4a	4 x a × 0,80
5	5 × 0,45 × 0,73	5a	5 x a × 0,73
6	6 × 0,45 × 0,67	6a	6 x a × 0,67

Solange $\frac{1}{x}$ kleiner ist, als der in der letzten Kolonne nebenstehende Dezimalbruch, welcher der Faktor für die Wirkungsverminderung der thierischen Kraft ist, ist die Dampfarbeit theurer als die thierische; ist $\frac{1}{x}$ gleich diesem Faktor, so sind die Kosten gleich; ist $\frac{1}{x}$ grösser, so wird die Arbeit mit Dampfkraft billiger, als mit Thieren.

Je grösser also die täglich und jährlich mit den Arbeitsmaschinen zu verrichtende Arbeit ist, desto mehr ist ihr Betrieb durch Dampfkraft angebracht.

II. Theil.

Die Verbreitung der Dampfkraft in der Deutschen Landwirthschaft.

Die bisher entwickelten Sätze über die Anwendbarkeit der Dampfkraft in der Landwirthschaft beruhen auf einer kritischen Beurtheilung der allgemeinen Natur der Dampfmaschinen und ihres Verhältnisses zu der zu leistenden Arbeit. Sehr oft aber gestaltet sich in der Praxis die Anwendung von Maschinen ganz anders, als man nach ihrer Beschaffenheit annehmen durfte. Es erscheint daher nothwendig, zu der Kontrole der obigen Ausführungen eine Untersuchung darüber anzustellen, wie sich in Wirklichkeit die Anwendung der Dampfkraft unter verschiedenen landwirthschaftlichen Verhältnissen gestaltet und was für eine Entwickelung sie genommen hat.

Kein Land erscheint dazu als geeigneteres Untersuchungsobjekt als Deutschland. Deutschland umfasst in seinen weiten Grenzen Landstriche, welche in den klimatischen Verhältnissen und der Oberflächengestaltung einerseits, sowie in der Dichtigkeit der Bevölkerung und der Vertheilung des Grundbesitzes andererseits die grössten Verschiedenheiten zeigen, so dass die verschiedensten Betriebsweisen und beinahe alle Stufen der Besitzvertheilung von der Zwerg- und Kleinwirthschaft Badens bis zu den Latifundien Posens und Pommerns in grossen Gruppen vertreten sind. Ueber dieses ganze, weite und so verschiedene Gebiet hat nach einheitlichen Grundsätzen eine Erhebung der landwirthschaftlichen Betriebe am 5. Juni 1882 stattgefunden, welche in sehr erfreulicher Weise auch auf die Verwendung von Dampf-

maschinen eingehende Rücksicht genommen hat. Die Resultate dieser Erhebungen sind in der „Landwirthschaftlichen Betriebsstatistik“ (Statistik des Deutschen Reiches, Neue Folge, Band V) veröffentlicht und geben genauen Aufschluss über die Zahl und Grösse der Betriebe, welche Dampfmaschinen benutzten. Danach gebrauchten:

Grössenklassen der Betriebe, nach der landwirthschaftlich benutzten Fläche bemessen	Von 100 landwirthschaftlichen Betrieben der betreffenden Grössenklassen benutzten					
	Dampfpflüge	Dampf-Dresch-Maschinen	andere Dresch-Maschinen	Locomobilen, nicht lediglich für Dampfpflug und Dreschmaschine	stehende Dampfkessel	
					mit Treibwerk	ohne Treibwerk
1	2	3	4	5	6	7
0,0—5 a	—	—	—	—	—	—
5—20 „	—	0,01	0,01	—	0,00	—
20 a bis 1 ha	—	0,1	0,1	0,00	0,00	0,00
1—2 „	0,00	0,4	0,6	0,00	0,00	0,00
2—5 „	0,00	1,0	2,4	0,01	0,00	0,00
5—10 „	0,00	2,9	9,4	0,03	0,01	0,00
10—20 „	0,00	5,1	23,3	0,1	0,03	0,01
20—50 „	0,02	5,7	39,5	0,2	0,1	0,1
50—100 „	0,1	10,1	49,1	0,6	0,5	0,3
100—200 „	1,3	24,4	57,4	2,2	3,2	2,0
200—500 „	3,3	36,9	63,0	6,5	6,9	3,5
500—1000 „	5,4	48,9	61,3	14,0	15,6	4,7
1000 ha u. darüber	9,9	60,0	54,4	20,8	25,6	5,2

Diese Tabelle zeigt ganz deutlich, dass die Anwendung von Dampfmaschinen im innigsten Zusammenhang steht mit der Grösse des Betriebes. Am häufigsten wird der Dampfmotor zum Betrieb von Dreschmaschinen verwandt; die Zahl der Betriebe, welche ihn dazu benutzten, beträgt bei den Betrieben von 50—100 ha schon 10%, um ziemlich gleichmässig aufzusteigen bis zu 60% bei den Betrieben über 1000 ha. Bedeutend weniger zahlreich ist der Gebrauch

von Lokomobilen zu anderen Zwecken, sowie von stehenden Dampfkesseln, nämlich bei Betrieben von 50—100 ha 0,6 resp. 0,5 %, bei den Betrieben über 1000 ha 20,8 resp. 25,6 %. Am geringsten ist die Verbreitung des Dampfpfluges, welchen 0,1 % von den Betrieben von 50—100 ha und 9,9 % von den Betrieben über 1000 ha benutzen. Ueber das Verhältniss der Benutzung des Dampfpfluges in den einzelnen Provinzen soll weiter unten das Nähere besprochen werden.

Sehr interessant ist auch eine Vergleichung der Kolonne 3 und 4 in obiger Tabelle; es geht daraus die Richtigkeit des früher entwickelten Satzes hervor, dass mit der Masse der zu bewältigenden Arbeit auch die Verwendung des Dampfes, statt der Thiere, als Motor zunimmt. Während bei dem Betriebe von 50—100 ha das Verhältniss der benutzten Dampf-Dreschmaschinen zu den anderen Dreschmaschinen noch 1 : 5 ist, wird dasselbe mit zunehmender Grösse der Betriebe immer enger und beträgt bei den Betrieben über 1000 ha 1 : 0,9.

Ausser der Zahl und Grösse der Betriebe, welche Dampfmaschinen benutzen, ist es wichtig, die Zahl und Grösse der Dampfmaschinen selbst kennen zu lernen und sie mit der Zahl der angewandten thierischen Kräfte und der bestellten Ackerfläche zu vergleichen. Um aber nicht durch allzuviele Zahlen die Uebersichtlichkeit und Deutlichkeit zu beeinträchtigen, glaubte ich mich auf die Untersuchung der Verhältnisse in den alten preussischen Provinzen beschränken zu sollen, zumal schon innerhalb dieser Provinzen sehr grosse Unterschiede in der Häufigkeit der Verwendung der Dampfkraft hervortreten. Ausserdem überwiegt, wie die Betriebsstatistik zeigt, in diesen Provinzen die Zahl der Betriebe über 50 ha; die kleineren Betriebe kann man aber hierbei ausser Acht lassen, ohne eine Verschiebung des Bildes befürchten zu müssen.

Für die Zahl der in der Landwirthschaft verwandten Dampfmaschinen giebt die Betriebsstatistik gar keinen, auch nur ungefähren Anhalt, denn sie giebt nur an, welche Zahl

von Betrieben solche Maschinen innerhalb des letzten Jahres benutzt hat; da aber das Verleihen von Dampfmaschinen in der Landwirthschaft sehr üblich ist, können diese Zahlen gar nicht massgebend sein. Jedoch ist es möglich, diese Zahl annähernd richtig zu bestimmen nach Engel's „Das Zeitalter des Dampfes in technisch-statistischer Beleuchtung". Dieser giebt auf Grund einer am 31. December 1878 stattgefundenen Zählung die Zahl aller stehenden und beweglichen Dampfmaschinen nach Provinzen und gewerblicher Verwendung geordnet an. Danach waren am 31. December 1878 in Land- und Forstwirthschaft, Weinbau und Gärtnerei, exclusive Brennerei, Zuckerfabrik, Mühle etc. beschäftigt:

Name der Provinz	Feststehende Dampf-Kessel	Feststehende Dampf-Maschinen	Locomobilen	Unter den Locomobilen sind für Dampfpflüge
1	2	3	4	5
Ost-Preussen ...	21	15	48	0
West-Preussen ..	92	82	167	0
Brandenburg ...	62	23	232	19
Pommern	11	8	239	4
Posen.....	4	3	236	0
Schlesien.....	21	9	425	23
Sachsen.....	41	21	435	67

Die Kataster über die Dampfmaschinen sind in Preussen fortgeführt worden und zwar betrug nach einer Veröffentlichung des Kgl. preussischen statistischen Bureaus die Zahl der beweglichen Dampfkessel und Lokomobilen ohne Lokomotiven in Preussen am 1. Januar 1879 5536, am 1. Januar 1884 8229 Stück; dies ergiebt eine jährliche Zunahme von 9,7 %.

Auf eine Anfrage meinerseits bei dem genannten Bureau nach der Vermehrung der landwirthschaftlichen Dampf-

maschinen erfuhr ich, dass eine Verarbeitung des Zählmaterials noch nicht stattgefunden habe; auf meine weitere Bitte, die Zahlen selbst aus den Akten ermitteln zu dürfen, wurde mir der Bescheid, dass mir eine Einsicht in die Akten ohne Erlaubniss des Ministers nicht gestattet werden könne, auch die Ermittelung lange Zeit erfordere. Ich musste mich daher damit begnügen, für die Vermehrung der landwirthschaftlichen Dampfmaschinen jährlich 9,7 % anzunehmen, eine Zahl, welche hinter der Wirklichkeit wahrscheinlich zurückbleiben dürfte; denn in Ost-Deutschland hat erst seit dem Jahre 1879 die Einführung der kleinen Lokomobilen von 2, 3 und 4 Pf.-Kr. für landwirthschaftliche Zwecke begonnen und stark zugenommen.

Will man hiernach die Zahl der Dampfmaschinen mit der angebauten Fläche vergleichen, so ist es nothwendig, aus der in der Betriebsstatistik angegebenen, landwirthschaftlich benutzten Fläche das Gartenland, die Wiesen, Fettweiden, Obstgärten und Weinberge auszuscheiden und nur den Acker zu berücksichtigen. Den Anhalt hierzu bietet die im Jahre 1883 erfolgte Erhebung über die Bodenbenutzung, welche als nahezu übereinstimmend mit der im Juni 1882, dem Termin der Betriebszählung, vorhandenen angesehen werden kann. Daraus ergiebt sich folgende Tabelle:

Name der Provinz	Gesammte landwirthschaftlich benutzte Fläche der Betriebe über 50 ha	Davon sind Ackerland ha	Zahl der Locomobilen
Ost-Preussen....	1 294 276	1 015 408	63
West-Preussen..	973 809	845 258	215
Brandenburg ...	1 055 183	846 190	299
Pommern	1 283 712	1 061 619	309
Posen.....	1 245 129	1 081 991	304
Schlesien.....	992 297	846 431	548
Sachsen.....	652 844	564 019	561

Nimmt man mit Engel die durchschnittliche Grösse der Lokomobilen auf 8,8 Pf.-Kr. an[1]), so entfallen auf 100 ha Ackerland in:

Ost-Preusssen	0,05	Pf.-Kr.
West- „	0,22	„
Brandenburg	0,31	„
Pommern	0,25	„
Posen	0,24	„
Schlesien	0,55	„
Sachsen	0,87	„

Sehr auffällig ist die grosse Verschiedenheit der Verbreitung der Dampfkraft. Worin mag der Grund liegen, dass in Westpreussen 4, in Sachsen gar 17 Mal soviel Pf.-Kr. auf 100 ha kommen, als in Ost-Preussen? Es liegt die Annahme nahe, dass, da die Dampfkraft im Stande ist, die thierische Kraft zu ersetzen, eine Beziehung zwischen beiden besteht insofern als da, wo weniger Thiere verwandt werden, mehr Dampfmaschinen in Anwendung sind und umgekehrt. Ein Vergleich in dieser Beziehung lässt sich auf Grund der Betriebsstatistik anstellen, denn dieselbe giebt Aufschluss über die Zahl der zur Ackerarbeit verwandten Pferde und Ochsen; Kühe werden bei den Betrieben über 50 ha zur Ackerarbeit nicht benutzt.

Es beträgt bei den Betrieben über 50 ha:

Name der Provinz	Ackerland ha	Zahl der zur Arbeit benutzten	
		Pferde	Ochsen
1	2	3	4
Ost-Preussen	1 015 408	102 067	50 426
West-Preussen	845 258	70 757	19 293
Brandenburg	846 190	54 967	23 823
Pommern	1 061 619	68 526	9 152
Posen	1 081 991	67 603	32 135
Schlesien	846 431	60 453	35 758
Sachsen	564 019	39 052	37 169

[1]) Die Zahl, welche ermittelt ist als Durchschnitt aller Lokomobilen, erscheint mir für die in der Landwirthschaft benutzten etwas hoch, doch

Demgemässs entfallen auf 100 ha Ackerland:

Name der Provinz	Pferde	Ochsen	Pferdekräfte durch Dampf erzeugt
1	2	3	4
Ost-Preussen	10,05	4,97	0,05
West-Preussen	8,37	2,28	0,22
Brandenburg	6,49	2,81	0,31
Pommern	6,47	0,86	0,25
Posen	6,24	2,97	0,24
Schlesien	7,37	4,22	0,55
Sachsen	6,92	6,59	0,87

Daraus ergiebt sich, dass ein naher Zusammenhang der vermutheten Art kaum besteht.

Und doch kann diese grosse Verschiedenheit in der Anwendung der Dampfkraft nicht auf einem Zufall beruhen, sondern sie muss einen inneren Grund haben. Dass dieser etwa in dem Mangel an Kenntnissen über die Dampfmaschinen seitens der Landwirthe bestehe, ist bei der jetzigen Ausbildung des Verkehrs nicht anzunehmen, am wenigsten kann man glauben, dass die Maschinen, welche in West-Preussen gebraucht werden, den Leitern der ostpreussischen Grossbetriebe unbekannt bleiben. Es drängt sich nun die Vermuthung auf, dass eine ähnliche Beziehung, wie wir sie zwischen den Dampfmaschinen und den thierischen Kräften vergebens gesucht haben, zwischen ersteren und den menschlichen Arbeitskräften besteht. Auch zur Beantwortung dieser Frage liefern die Ergebnisse der Berufszählung, welche in Band 4 der neuen Folge der Statistik des Deutschen Reiches

giebt es keine besondere Ermittelung für die letztere und es muss berücksichtigt werden, dass mehr als die Hälfte sämmtlicher vorhandenen Lokomobilen in der Landwirthschaft beschäftigt wird.

niedergelegt sind, das nöthige Material. Hier ist es nothwendig, schon die Betriebe von 10 ha an zu berücksichtigen, weil schon diese genöthigt sind, mit fremden Hilfskräften zu arbeiten. Die besitzenden Tagelöhner sind hierbei nur zur Hälfte gerechnet, weil man annehmen kann, dass dieselben die Hälfte des Jahres in ihrer eigenen Wirthschaft beschäftigt sind. Wenn diese Annahme auch etwas hoch ist, so dürfte sich dies doch ausgleichen damit, dass auch die Betriebe unter 10 ha theilweise fremde Arbeitskräfte beanspruchen.

Das Verhältniss zwischen der Zahl der Arbeiter und der Fläche der Betriebe ist folgendes:

Name der Provinz	Gesammtfläche der Betriebe über 10 ha	Zahl der Knechte und Mägde	½ Zahl der besitzenden Tagelöhner	Zahl der besitzlosen Tagelöhner	Summe von Kolonne 3, 4 u. 5	Auf 100 ha entfallen Arbeiter
1	2	3	4	5	6	7
Ost-Preussen....	2 167 868	97 628	29 089	154 021	280 738	12,9
West-Preussen..	1 442 091	46 923	23 941	103 691	174 555	12,1
Brandenburg ...	1 886 987	89 800	31 017	83 779	204 596	10,8
Pommern	1 762 512	53 426	28 217	75 854	157 497	8,9
Posen.....	1 798 075	63 051	30 248	139 043	232 342	12,9
Schlesien.....	1 825 076	146 246	26 735	228 254	401 235	21,9
Sachsen.....	1 321 170	61 162	30 470	97 940	199 572	15,1

Auch hier zeigt sich gar keine Beziehung der erwarteten Art, obenan steht Schlesien mit 21,9 Arbeitern auf 100 ha, ihm folgt Sachsen mit 15,1, während sich zugleich in diesen Provinzen der stärkste Gebrauch der Dampfkraft findet. Ost-Preussen, West-Preussen und Posen beschäftigen nahezu die gleiche Anzahl von Menschen und wie verschieden ist die Verbreitung der Dampfkraft in diesen Provinzen! Pommern beschäftigt weniger Menschen und zugleich weniger Dampfmaschinen als Brandenburg! Dagegen zeigt sich bei Vergleichung der beiden letzten Tabellen, dass in denjenigen

Provinzen, wo mehr Menschen und Thiere pro Einheit der Fläche beschäftigt werden, auch die Dampfkraft häufigere Anwendung findet, d. h. dass mit der zunehmenden Arbeitsintensität auch der Gebrauch der Dampfkraft wächst. Eine scheinbare Ausnahme hiervon macht Ost-Preussen, welches die meisten thierischen Kräfte beschäftigt; doch kommt dies hier nicht in Betracht, weil in dieser Provinz in Folge der ausgedehnten Pferdezucht mehr Pferde gehalten werden, als die landwirthschaftlichen Arbeiten erfordern.

Noch deutlicher tritt dieser Zusammenhang hervor, wenn man die Zahl der Dampfmaschinen direkt vergleicht mit der Intensität des Betriebes in den einzelnen Provinzen. Allerdings ist es kaum möglich, eine messbare Grösse zu finden, welche als genauer Massstab für die Intensität dienen kann; denn diese setzt sich aus vielen, zum Theil gar nicht berechenbaren Factoren zusammen. Indessen glaube ich, dass die Grösse des Anbaues der Zuckerrüben einigen Anhalt dafür gewährt. Es soll damit nicht etwa gesagt werden, dass ein Betrieb nicht auch ohne den Anbau von Zuckerrüben sehr intensiv sein und auch Dampfkraft verwenden kann, aber soviel ist sicher, dass die Kultur der Zuckerrübe in grossem Massstabe einen intensiven Betrieb zur Voraussetzung und mehr noch zur Folge hat. In geringen Mengen lässt sich auch die Zuckerrübe anbauen, ohne dem Betrieb den Stempel der Intensität aufzudrücken. Dies muss auch bei Beurtheilung der folgenden Zahlen berücksichtigt werden; das Material dafür ist der Erhebung über die landwirthschaftliche Bodenbenutzung im Jahre 1878 entnommen; zum Vergleich sind in der letzten Kolonne die Dampf-Pferdekräfte, welche auf 100 ha am 31. December 1878 entfielen, nach Engel aufgeführt.

Name der Provinz	Gesammtes Acker- u. Gartenland ha	Davon sind mit Zuckerrüben bebaut ha	Auf 100 ha entfallen	
			Rübenacker ha	Pferdekräfte
1	2	3	4	5
Ost-Preussen....	1 883 717	0,5	0,00	0,04
West-Preussen..	1 381 995	1 201	0,08	0,17
Brandenburg ...	1 892 787	4 175	0,22	0,24
Pommern	1 660 801	2 051	0,12	0,19
Posen.....	1 780 785	1 179	0,06	0,19
Schlesien.....	2 233 734	24 703	1,10	0,44
Sachsen.....	1 533 493	78 660	5,13	0,67

Ein Blick auf die Kolonnen 4 und 5 zeigt, dass in Sachsen und Schlesien, den Provinzen, wo der bei weitem stärkste Rübenbau getrieben, auch die Dampfkraft die ausgedehnteste Verwendung findet; Ost-Preussen dagegen, welches keinen Rübenbau hat, wendet auch Dampfmaschinen am wenigsten an. In den Provinzen Brandenburg, Pommern und Posen fehlt allerdings diese Regelmässigkeit, denn Posen hat ebensoviel Lokomobilen als Pommern, bebaut aber nur halb soviel Areal mit Zuckerrüben.

Indessen lässt sich dies leicht dadurch erklären, dass ein so geringer Rübenbau, wie er in diesen Provinzen im Jahre 1878 getrieben wurde, auf den Intensitätsgrad der Wirthschaft gar keinen Einfluss hat.

In einem besonders nahen Zusammenhange mit der Stärke des Zuckerrübenbaues steht die Verwendung der Dampfpflüge, welche ja hauptsächlich zur Tiefkultur, dem Erforderniss des Zuckerrübenbaues, verwandt werden. Dies geht auch aus einer Vergleichung der letzten Tabelle und der oben angeführten Zahl der Dampfpflüge hervor; ordnet man nämlich die Provinzen einmal nach Kolonne 4 der letzten Tabelle und dann nach der Zahl der Dampfpflüge, so ergiebt

sich in beiden Fällen genau dieselbe Reihenfolge. Leider giebt es in Bezug auf die neuere Zeit hierfür gar keine brauchbaren Zahlen; denn die Verbreitung des Dampfpfluges hat in Deutschland seit dem Jahre 1878 so zugenommen, dass die aus diesem Jahr stammenden Zahlen gar keinen Anhalt mehr gewähren.

Während z. B. im Jahr 1878 in Westpreussen noch kein Dampfpflug existirte, haben im Jahr 1881/82 63 Betriebe ihn benutzt. Aber auch die Angaben der Betriebsstatistik allein gestatten gar keinen Schluss auf die Zahl der in den einzelnen Provinzen vorhandenen Dampfpflüge; denn sie führen, wie schon erwähnt, nur die Zahl der Betriebe an, welche diese Maschinen benutzen, wenn auch nur einen Tag. So kommt es, dass für Schlesien 216, für Sachsen nur 173 solche Betriebe angegeben werden. Wer daraus schliessen wollte, dass im Jahre 1881/82 in Schlesien mehr Dampfpflüge waren, als in Sachsen, würde irren; zweifellos war das Verhältniss umgekehrt. Diese hohe Ziffer für Schlesien findet aber ihre natürliche Erklärung darin, dass im Jahre 1881 in Schlesien die Arbeit mit dem Dampfpflug im Allgemeinen noch neu und wenig bekannt war; daher liessen sehr viele Landwirthe nur zur Probe ein kleines Stück bearbeiten, so dass ein Dampfpflug auf vielen Gütern arbeiten konnte. In Sachsen dagegen, wo die Dampfbodenkultur schon heimischer war, beschäftigte jeder Betrieb den Dampfpflug lange Zeit.

Jedoch zeigen selbst diese ungenügenden Zahlen, dass die starke Zunahme des Zuckerrübenbaues auch die vermehrte Anwendung des Dampfpfluges im Gefolge hat. Während in Westpreussen und Posen im Jahre 1878 noch kein Dampfpflug vorhanden war, benutzten im Jahre 1881/82 in Westpreussen 63, in Posen 35 Betriebe diese Maschine; andererseits wurde der Zuckerrübenanbau von 1878 bis 1883 in Westpreussen von 1201 ha auf 15 585 ha, in Posen von 1179 auf 21 123 ha vermehrt.

Dass aber auch in dem intensivsten Betriebe, wenn er nicht gross genug ist, für die Dampfkraft kein Platz ist, lehren die Ergebnisse der Betriebsstatistik für Baden. In diesem Lande, welches durch die Intensität des landwirthschaftlichen Betriebes bekannt ist, benutzten von den vorhandenen 232 287 Betrieben nur drei einen Dampfpflug und nur 1797 eine Dampfdreschmaschine. Von den 229 108 Betrieben unter 20 ha, welche 84,7 % der ganzen landwirthschaftlich benutzten Fläche ausmachen, benutzten 1561 = 0,6 % eine Dampfdreschmaschine, dagegen gebrauchten von den 3179 Betrieben über 20 ha, welche 15,3 % des Areals ausmachen, 236 = 7,4 % diese Maschine. Die drei Betriebe, welche einen Dampfpflug benutzten, gehören der höchsten dort vertretenen Grössenklasse von 200—500 ha an.

Man kann also sagen, dass in erster Linie und hauptsächlich die Grösse der Betriebe über die Zweckmässigkeit der Verwendung von Dampfkraft entscheidet und dass innerhalb der Grössenklassen, welche dieselbe gestatten, mit der zunehmenden Intensität des Betriebes auch die Dampfkraft immer zahlreichere Verwendung findet

Danach ist in Deutschland vorläufig eine starke Zunahme in dem Gebrauch der Dampfkraft in der Landwirthschaft nicht zu erwarten. Denn die Preise aller landwirthschaftlichen Produkte sind in den letzten Jahren so gefallen, dass damit die unerlässliche Vorbedingung zu einer Steigerung der Intensität fehlt. Zugleich sind so die Bedingungen für die Ernährung der Zugthiere günstiger geworden, während von einer Vermehrung des Fleisch- und Milch-Viehes, welches an die Stelle der durch Dampfkraft übrig werdenden Gespanne treten könnte, eine Erhöhung der Rente nicht zu erwarten ist. Auf dem Berliner Schlachtviehmarkt wurden laut amtlichem Bericht für Rinder erster Qualität pro 50 Kilo Schlachtgewicht am 31. März 1884 56—60 Mk., am 31. März 1885 54—58 Mk., dagegen am 31. März 1886 nur 47—52 Mk. bezahlt. Dieser bedeutende Niedergang der Preise lässt jeden

Falles eine Vermehrung der Viehzucht nicht angebracht erscheinen. So gesellt sich ein Umstand zum andern, um die weitere Verbreitung der Dampfkraft zu erschweren.

Ein nicht geringes Hinderniss, welches allerdings leichter als die eben genannten zu beseitigen ist, aber bisher mit Recht viele Landwirthe von der Anschaffung von Dampfmaschinen abgehalten hat, ist der Mangel an tüchtigen Führern für dieselben. In der Hand eines schlechten, mit der Maschine nicht vertrauten Führers wird dieselbe schneller abgenutzt als nöthig wäre und damit der Betrieb wesentlich theurer. Ein im Maschinenfach erfahrener Arbeiter wird nur ungern in den Dienst des Landwirthes treten, welcher ihm nicht das ganze Jahr hindurch eine seinen Kenntnissen entsprechende Thätigkeit bieten kann. Ein gewöhnlicher Arbeiter aber kann, auch wenn er sehr tüchtig ist, in den wenigen Tagen, in welchen er bei Anschaffung einer Maschine von einem Fachmanne unterrichtet wird, und noch dazu meist an einer ganz neuen, tadellos arbeitenden Maschine, sich nicht die nöthigen Kenntnisse erwerben. Hier ist es meiner Meinung nach Aufgabe der landwirthschaftlichen Vereine, helfend einzugreifen, dadurch dass an geeigneten Orten durch Einrichtungen, ähnlich den jetzt in Preussen eingeführten Unterrichtskursen für Hufschmiede, tüchtigen landwirthschaftlichen Arbeitern Gelegenheit gegeben wird, sich in einigen Wochen das zur Leitung einer Dampfmaschine nöthige Wissen zu erwerben. Wenn so tüchtige Maschinenführer herangebildet sind, so darf man hoffen, dass die Dampfkraft auch weitere Verbreitung finden wird. Denn es giebt in Deutschland noch eine grosse Zahl von Betrieben, welche auch jetzt schon ohne eine weitere Erhöhung der Intensität die Dampfkraft mit Vortheil benutzen könnten, aber damit noch zögern. Dagegen ist von einer Bildung von Genossenschaften zu gemeinschaftlichem Erwerbe einer Dampfmaschine nicht viel zu erwarten. So empfehlenswerth es auch sonst für die kleinen Landwirthe sein mag, durch Vereinigung sich die

Vortheile des Grossbetriebes zu verschaffen, so dürfte dies doch bei der Benutzung von Maschinen kaum durchführbar sein. Denn die günstigste und verhältnissmässig kurze Zeit für den Gebrauch einer Dampfmaschine ist für alle Landwirthe einer Gegend dieselbe, so dass sich die Kollision der Interessen nicht vermeiden lässt. In Schlesien ist es wiederholt vorgekommen, dass 3 oder 4 Bauergutsbesitzer, welche gemeinsam eine Dampfdreschmaschine angeschafft hatten, nach 1—2 Jahren, weil Zwistigkeiten in Betreff der Reihenfolge der Benutzung entstanden, den Vertrag auflösten und einer von ihnen die Maschine für eigene Rechnung übernahm.

Wenn eine solche Genossenschaft prosperiren soll, so müssen mit der äussersten Umsicht und Sorgfalt sehr korrekte Bestimmungen über Reihenfolge und Dauer der Benutzung getroffen werden und selbst dann müssen die Theilnehmer auf einer ziemlich hohen Stufe der Bildung stehen, wenn nicht Unzufriedenheit entstehen soll.

Wird so die Zahl der Dampfmaschinen vermehrt, so ist dies auch vom Standpunkt der Humanität freudig zu begrüssen; denn man kommt so auch in der Landwirthschaft dem zu ersehnenden Ziele näher, dass der harte Frohndienst von Mensch und Thier, welcher in der Muskelarbeit liegt, ersetzt werde durch die Kraft des Dampfes!

Vita.

Ich, Felix Dyhrenfurth, Sohn des Gutsbesitzer Hermann Dyhrenfurth zu Schockwitz in Schlesien, bin am 13. März 1864 geboren. Meine erste Schulbildung empfing ich von Hauslehrern, bis ich Michaeli 1877 in die Ober-Tertia des Königl. Friedrichs-Gymnasium zu Breslau eintrat. Ich verliess dasselbe Ostern 1882 mit dem Zeugniss der Reife und bezog die Universität Breslau, an welcher ich bis Michaeli 1884 Jurisprudenz und Landwirthschaft studierte. Während dieser Zeit war ich auch auf dem Gute meines Vaters vielfach praktisch in der Landwirthschaft thätig. Seit Michaelis 1884 widmete ich mich ausschliesslich dem Studium der Landwirthschaft und ihrer Grund- und Hilfswissenschaften und zwar im Winter-Semester 1884/85 an der Universität und der technischen Hochschule in München, im Sommer-Semester 1885 in Breslau und seit Michaelis 1885 in Leipzig.

Ich hörte die Vorlesungen der Herren Professoren: Brie, F. Cohn, Diltey, Erdmann, von Funke, H. Gierke, O. Gierke, Holdefleiss, Metzdorf, von Miaskowski, Schwanert, Vischer, Weiske in Breslau, von Beetz, Bonnet, Harz, Leisewitz, von Miller, Riehl in München, Blomeyer, Knop, Roscher, Stohmann und Zürn in Leipzig und arbeitete im chemischen Laboratorium unter Leitung der Herren Professoren von Miller und Weiske.

Allen diesen Herren Docenten, ganz besonders aber Herrn Geh. Hofrath Blomeyer und Herrn Professor Weiske fühle ich mich zu lebhaftem Dank für die vielfache Anregung und Förderung meiner Studien verpflichtet.